

# Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta- alueella vuonna 2007

**Anu Kousa, Outi Väkevä, Tarja Koskentalo,  
Mervi Weckström**





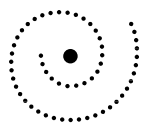
UUDENMAAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN  
RAPORTTEJA 16 | 2008

# Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta- alueella vuonna 2007

**Anu Kousa, Outi Väkevä, Tarja Koskentalo, Mervi Weckström**

Helsinki 2008

Uudenmaan Ympäristökeskus



UUDENMAAN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
NYLANDS  
MILJÖCENTRAL

JULKAISUSARJA 16 | 2008  
Uudenmaan ympäristökeskus

Taitto: Anne Latto

Kansikuva: Tero Taponen, Uudenmaan ympäristökeskus

Sisäsivujen kuvat: YTV, Toni Hägg ja Pirkko Paatero

Julkaisu on saatavana myös internetistä:  
[www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut)

Edita Publishing Oy, Helsinki 2008

ISBN 978-952-II-3231-5 (nid.)

ISBN 978-952-II-3232-2 (PDF)

ISSN 1796-1734 (pain.)

ISSN 1796-1742 (verkkok.)

## ALKUSANAT

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001) määrittelee puitteet alueelliselle ilmanlaadun seurannalle. Se jakaa Suomen 14 seuranta-alueeseen, joista kaksi sijaitsee Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella (pääkaupunkiseutu ja muu Uusimaa). Uudenmaan ympäristökeskus asetti 21.5.2002 työryhmän, joka laati ohjelman alueellisen seurannan järjestämisestä asetuksessa edellytetyllä tavalla. Ohjelma käsittää sekä mittaus- että bioindikaattoriosan. Bioindikaattoriosan on suoraa jatkoa vuonna 2000 aloitetulle kuntien, Uudenmaan ympäristökeskuksen ja Metsäntutkimuslaitoksen yhteiselle seurannalle. Mittausosa muodostuu varsinaisista ilmanlaadun mittauksista sekä päästökartoituksista.

Ohjelman mukainen seuranta käynnistyi koko laajuudessaan vuoden 2004 alussa. Käytännön toteuttajia ovat olleet YTV (mittausosa) ja Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus (bioindikaattoriosan). Vuonna 2007 tehtiin ohjelman mukaisesti vain mittausosa.

Tämä raportti käsittelee pääkaupunkiseudun ulkopuolisen seuranta-alueen ilmanlaatua vuonna 2007. Painopiste on mittausosassa. Viiden vuoden välein toistettava bioindikaattoriosan tehtiin viimeksi 2004-2005, ja sen tuloksista on julkaistu erillinen raportti.

Kustannuksista ovat vastanneet pääosin kunnat. Uudenmaan ympäristökeskus ja alueen teollisuus ovat olleet mukana pienellä osuudella.

Seurantaa ohjaa Uudenmaan ympäristökeskuksen kutsuma yhteistyöryhmä, jossa on edustajat alueen kunnista, YTV:stä ja Uudenmaan ympäristökeskuksesta. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan liitot ovat nimenneet ryhmään yhdyshenkilöt.

Uudenmaan ympäristökeskus kiittää kaikkia, jotka ovat edesauttaneet hankkeen toteutumista.

Ylitarkastaja Hannu Airola  
Uudenmaan ympäristökeskus



## SISÄLLYS

<b>1 Johdanto</b>	7
<b>2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista</b>	8
2.1 Yleistä	8
2.2 Ilmansaasteiden terveysvaikutukset	8
2.3 Ilmansaasteiden luontovaikutukset	9
2.4 Vaikutukset yhdisteittäin	9
2.4.1 Hiukkaset	9
2.4.2 Typenoksidit (NO ja NO <sub>2</sub> )	9
2.4.3 Otsoni (O <sub>3</sub> )	10
2.4.4 Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	10
2.4.5 Hiilimonoksidi eli häkä (CO)	10
2.4.6 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)	10
2.4.7 Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)	11
2.4.8 Raskasmetallit	11
2.4.9 Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> )	11
<b>3 Päästöt Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella</b>	12
3.1 Autoliikenne	13
3.2 Energiantuotanto	13
3.3 Teollisuus	13
3.4 Pienpoltto	14
<b>4 Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella</b>	18
4.1 Ilmanlaadun seuranta	18
4.1.1 Liikenneasema Porvoossa	19
4.1.2 Kaupunkitausta-asema Lohjalla	19
4.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot	20
4.3 Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin	20
4.3.1 Hengitettävät hiukkaset	20
4.3.2 Pienhiukkaset	21
4.3.3 Typpidioksidi	22
4.3.4 Otsoni	23
4.3.5 Bentseeni	24
4.3.6 Hiilimonoksidi	24
4.3.7 Lyijy	25
4.3.8 Rikkidioksidi	25
4.3.9 Raskasmetallit ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt	25
4.4 Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu	25
4.4.1 Vuodenaikaisvaihtelu	25
4.4.2 Vuorokausivaihtelu	27
4.5 Korkeiden pitoisuuksien episodit	27
4.5.1 Kevätpölykausi	27
4.5.2 Kaukokulkeumat	28
4.6 Ilmanlaadusta tiedottaminen	29

4.6.1 Ilmanlaatu indeksillä arvioituna .....	30
<b>5 Jäkälät ja neulasen ilmanlaadun indikaattorina .....</b>	<b>32</b>
<b>6 Ilmanlaatuarviot kunnittain .....</b>	<b>34</b>
6.1 Askola .....	35
6.2 Hyvinkää .....	37
6.3 Järvenpää .....	39
6.4 Karjaa–Karis .....	41
6.5 Karjalohja .....	43
6.6 Karkkila .....	45
6.7 Kerava .....	47
6.8 Kirkkonummi–Kyrkslätt .....	49
6.9 Lapinjärvi–Lappträsk .....	53
6.10 Liljendal–Liljendal .....	55
6.11 Lohja–Lojo .....	57
6.12 Loviisa–Lovisa .....	61
6.13 Myrskylä–Mörskom .....	63
6.14 Mäntsälä .....	65
6.15 Nummi-Pusula .....	67
6.16 Nurmijärvi .....	69
6.17 Pernaja–Pernå .....	71
6.18 Pohja–Pojo .....	73
6.19 Pornainen .....	75
6.20 Porvoo–Borgå .....	77
6.21 Pukkila .....	81
6.22 Ruotsinpyhtää–Strömfors .....	83
6.23 Sammatti .....	85
6.24 Sipoo–Sibbo .....	87
6.25 Tammisaari–Ekenäs .....	89
6.26 Tuusula .....	91
6.27 Vihti .....	93
<b>7 Yhteenveto .....</b>	<b>95</b>
<b>8 Sammandrag .....</b>	<b>98</b>
Lähteet .....	101
Liitteet .....	103
Kuvailulehti .....	115
Presentationsblad .....	116



# 1 Johdanto

Merkittävimmät kaupunki-ilman laatua heikentävät epäpuhtaudet ovat hiukkaset, typpidioksidi, otsoni, hiilimonoksidi, bentseeni ja rikkidioksidi. Niillä on korkeina pitoisuuksina haitallisia vaikutuksia niin terveyteen ja viihtyvyyteen kuin luontoonkin. Siksi niille on säädetty raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvoja. Ilmanlaadun seuranta perustuu ympäristönsuojelulakiin, joka velvoittaa kunnat huolehtimaan ympäristön tilan seurannasta alueellaan. Ilmanlaatuasetus velvoittaa alueelliset ympäristökeskukset olemaan selvillä ilmanlaadusta ja huolehtimaan siitä, että niiden alueella ilmanlaadun seuranta on hyvin järjestetty.

Ilmanlaatua koskevissa asetuksissa on määritellyt eri epäpuhtauksien seuranta-alueet. Seuranta-alueella tarkoitetaan yhden tai useamman alueellisen ympäristökeskuksen toimialuetta taikka väestökeskittymää, johon voi kuulua yksi tai useampi kunta. Pääkaupunkiseutu (YTV-alue) on Suomessa ainoa väestökeskittymä ja muodostaa oman seuranta-alueensa. Seurantamenetelmät määräytyvät alueen pitoisuuksien mukaan. Jos pitoisuudet ovat korkeita, edellytetään jatkuvia mittauksia. Jos pitoisuudet ovat kohtalaisen alhaisia, voidaan käyttää vähemmän tarkkoja, suuntaa-antavia mittausmenetelmiä. Jos pitoisuudet ovat alhaisia, ilmanlaatua voidaan arvioida mallittamalla tai muilla arviointimenetelmillä, kuten päästökartoituksilla. Mittausasemien lukumäärä määräytyy alueen asukasluvun mukaan.

Typenoksidien, hengitettävien hiukkasten, rikkidioksidin, hiilimonoksidin ja lyijyn osalta Uusimaa ja Itä-Uusimaa (pääkaupunkiseutu pois lukiin) on nimetty yhdeksi seuranta-alueeksi, josta käytetään nimitystä Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alue. Bentseenin osalta Uudenmaan ympäristökeskuksen alue kuuluu Etelä-Suomen seuranta-alueeseen. Otsonin seuranta-alueita on kaksi: pääkaupunkiseutu ja muu Suomi.

Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella tulee seurata hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia jatkuvien mittauksien vähintään yh-

dellä liikenneasemalla ja yhdellä kaupunkitaustasemalla. Typpidioksidipitoisuuksia tulee mitata vähintään yhdellä mittausasemalla, ja voidaan käyttää myös suuntaa-antavaa menetelmää. Otsonipitoisuuksien arviointiin voidaan käyttää pääkaupunkiseudun ja Kilpilahden teollisuusalueen ympäristön mittauksia. Jatkuvia ja suuntaa-antavia mittauksia voidaan täydentää päästökartoituksin. Hiilimonoksidin, rikkidioksidin, bentseenin ja lyijyn pitoisuudet on arvioitu niin pieniksi, että seurantamenetelmäksi riittävät erilaiset arviointimenetelmät, esim. päästökartoitukset.

Vuonna 2003 tehtiin Uudenmaan ympäristökeskuksen aloitteesta alueen ilmanlaadun seurannan toteuttamisesta suunnitelma, jossa määriteltiin alueen ilmanlaadun seurannan sisältö. Lohjan kaupunki oli jo aiemmin aloittanut ilmanlaadun mittaukset yhdellä mittausasemalla, ja nämä mittaukset sisällytettiin osaksi Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen seurantaa. Muun suunnitelmassa esitetyn seurannan (viiden vuoden välein toistettavaa bioindikaattoriosuutta lukuun ottamatta) toteuttaa YTV, joka on tehnyt yhteistyösopimuksen Uudenmaan ympäristökeskuksen ja 27 Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan kunnan kanssa. Hanko, Inkoo ja Siuntio jäivät seurannan ulkopuolelle. Sopimus kattaa vuodet 2004–2008.

Vuosi 2007 oli Uudenmaan ilmanlaadun seurantaohjelman neljäs toteutusvuosi, ja ilmanlaatua seurattiin jatkuvien mittauksien vilkasliikenteisessä ympäristössä Porvoossa (YTV) ja kaupunkitaustasemalla Lohjalla (Ilmatieteen laitos). Lisäksi alueen yhdeksässä asukasluvultaan suurimmassa kunnassa selvitettiin typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräimin, joka on suuntaa-antava menetelmä. Mitattuja ilmansaasteiden pitoisuuksia verrataan ohje- ja raja-arvoihin. Ilmanlaadun arvioinnin pohjaksi alueen kaikissa kunnissa tehtiin liikenteen ja merkittävien pistelähteiden päästöjen kartoitus. Päästökartoituksen tuloksia ja pääkaupunkiseudulla tehtyjä ilmanlaadun mittauksia käytettiin hyväksi ilmanlaadun arvioinnissa.

## 2 Ilman epäpuhtauksista ja niiden vaikutuksista

### 2.1

#### Yleistä

Ilmassa on epäpuhtauksina ihmisen toiminnasta tai luonnosta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia tai hiukkasmaisia aineita. Haitat voivat olla maailmanlaajuisia, alueellisia tai paikallisia. Maailmanlaajuisia vaikutuksia ovat kasvihuoneilmiön voimistuminen ja yläilmakehän otsonikato. Alueellisia vaikutuksia ovat esimerkiksi maaperän ja vesistöjen happamoituminen sekä alailmakehän kohonneet otsonipitoisuudet. Paikallisia vaikutuksia ovat haitat ihmisten terveydelle ja lähiympäristölle sekä erilaiset viihtyisyys- ja materiaalihaitat.

Merkittävimpiä taajamien epäpuhtauksia Suomessa ovat hiukkaset, typenoksidit, rikkidioksidi, hiilimonoksidi ja VOC-yhdisteet. Muutamilla teollisuuspaikkakunnilla myös haisevat rikkiyhdisteet ovat edelleen ilmanlaatuongelma. Ilmansaasteiden päästölähteitä ovat mm. liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja pienpoltto. Ilmansaasteita kulkeutuu Suomeen myös maamme rajojen ulkopuolelta niin kutsuttuna kaukokulkeumana.

Päästöt joutuvat ensimmäiseksi ilmakehän alimpaan kerrokseen. Siellä päästöt sekoittuvat ympäröivään ilmaan ja saastepitoisuudet laimenevät. Päästöt voivat levitä ilmamassojen mukana laajoille alueille ja kulkeutumisen aikana epäpuhtaudet voivat reagoida keskenään sekä muiden ilmassa olevien aineiden kanssa ja muodostaa uusia yhdisteitä. Ilmansaasteet poistuvat ilmasta sateen huuhtomina, kuivalaskeumana erilaisille pinnoille tai kemiallisesti muuntuen toisiksi yhdisteiksi.

Ilmansaasteiden pitoisuuksia säädellään raja-, kynnys-, tavoite- ja ohjearvoilla. Ohjearvot määrittelevät ilmansuojelutyölle ja ilmanlaadulle asetetut kansalliset tavoitteet, ja ne on tarkoitettu ensi sijassa ohjeiksi suunnittelijoille. Raja-arvot ovat ohjearvoja sitovampia. Ne määrittelevät ilmansaasteille korkeimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joiden ylittyminen käynnistää viranomaisten

toimia. Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylittyessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta. Tavoitearvoilla tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa tai pitkän ajan kuluessa.

Typpidioksidin ja hiukkasten raja-arvot eivät yleensä ylity, mutta ylityksiä saattaa esiintyä suurimpien kaupunkien keskustoissa, katukuiluissa ja mm. työmaiden läheisyydessä. Otsonin terveysperusteinen tavoitearvo ja tiedotuskynnyskin saattavat ylittyä keväisin ja kesäisin, erityisesti taajamien ulkopuolella. Typpidioksidin ohjearvot ylittyvät Suomen suurissa kaupungeissa yleensä keväisin ja muulloin satunnaisesti suurimpien kaupunkien keskustoissa. Hiukkaspitoisuudet ylittävät ohjearvon yleensä keväisin, etenkin vilkkaiden teiden ja katujen varsilla. Rikkidioksidipitoisuuksien ohjearvot saattavat vielä ylittyä joillakin teollisuuspaikkakunnilla.

### 2.2

#### Ilmansaasteiden terveysvaikutukset

Ilmansaasteiden terveyshaitat ovat seurausta altistumisesta ilmassa oleville haitallisille aineille. Altistuminen on sitä suurempaa mitä korkeampia hengitysilman pitoisuudet ovat ja mitä kauemmin ihminen hengittää saastunutta ilmaa. Erityisesti kaupunkien keskustoissa ja muuten vilkkaasti liikennöidyillä alueilla liikkuvat ja asuvat ihmiset altistuvat ilmansaasteille. Myös pientaloalueilla puunpolton savut saattavat lisätä altistumista merkittävästi. Suuri osa ulkoilman kaasumaisista ja hiukkasmaisista haitallisista aineista kulkeutuu rakennusten sisätiloihin.

Suomessa ilmansaasteiden pitoisuudet ovat yleensä kohtalaisen alhaisia, ja ne eivät aiheuta useimmille ihmisille merkittäviä terveyshaittoja. Kuitenkin niin sanotut herkät väestöryhmät voi-

vat saada oireita, ja heidän toimintakykynsä saattaa heikentyä paljon pienemmistä ilmansaasteipitoisuuksista kuin terveiden henkilöiden. Herkkiä väestöryhmiä ovat kaikenikäiset astmaatit, ikääntyneet sepelvaltimotautia ja keuhkoastmatautia sairastavat sekä lapset. Tyypillisiä lasten oireita ovat nuha ja yskä, kun taas hengitys- ja sydänsairailla voi esiintyä heidän sairaudelleen tyypillisiä oireita, kuten hengenahdistusta tai rintakipua. Talvisin pakkas voi pahentaa ilmansaasteista aiheutuvia oireita. Lisäksi yksilöiden herkkyys ilmansaasteille vaihtelee.

Äkillisten hengitys- ja sydänoireiden tai allergiaoireiden lievittämiseen määrätty lääkkeet on hyvä pitää aina mukana. Niitä kannattaa käyttää lääkärin antamien ohjeiden mukaan myös silloin, kun oireet aiheutuvat ilmansaasteille altistumisesta. Puhtaampaan ilmaan, esim. sisätiloihin, siirtyminen on myös keskeinen osa oireiden lievitystä.

### 2.3

## Ilmansaasteiden luontovaikutukset

Ilmansaasteista on terveyshaittojen lisäksi haittaa myös luonnolle. Ilmansaasteet aiheuttavat vesistöjen ja maaperän happamoitumista ja rehevöitymistä. Lisäksi ilmansaasteet vahingoittavat kasveja sekä suoraan lehtien ja neulasten kautta että juuriston vaurioitumisen myötä.

Ilmansaasteiden vaikutukset näkyvät selvästi useiden kaupunkien ja teollisuuslaitosten ympäristössä puiden neulasvaurioina sekä puiden rungolla kasvavien jäkälien vähentymisenä ja vaurioitumisena. Jäkälä voidaan käyttää niin kutsuttuina bioindikaattoreina, kun selvitetään ilmansaasteiden vaikutusalueen laajuutta. Uudenmaan alueella on kartoitettu ilmansaasteiden leviämistä ja vaikutuksia viiden vuoden välein. Edellinen kartoitus on tehty vuonna 2004 (Polojärvi ym. 2005). Tulokset kertovat elinympäristömme nuhraantumisesta: asuinalueet valtaavat alaa, viheralueet pirstoutuvat ja liikennealueet kasvavat.

### 2.4

## Vaikutukset yhdisteittäin

#### 2.4.1

### Hiukkaset

Ilman hiukkasten koko ja kemiallinen koostumus vaihtelevat suuresti. Pienet hiukkaset ovat terveydelle haitallisempia kuin suuret, koska ne pääsevät hengitettäessä keuhkojen ääreisosiin. Suurimmat

hiukkaset aiheuttavat kuitenkin likaantumista ja ne voivat olla merkittävä viihtyisyyshaitta. Halkaisijaltaan alle 10 millimetrin tuhannesosan (mikrometrin,  $\mu\text{m}$ ) kokoisia hiukkasia kutsutaan hengitettäviksi hiukkasiksi ( $\text{PM}_{10}$ ), sillä ne kulkeutuvat alempiin hengitysteihin eli henkitorveen ja keuhkoputkiin. Alle  $2,5 \mu\text{m}$  kokoiset pienhiukkaset ( $\text{PM}_{2,5}$ ) tunkeutuvat keuhkorakkuloihin asti. Alle  $0,1 \mu\text{m}$  suuruiset hiukkaset määritellään ultrapieniksi ja ne saattavat tunkeutua keuhkorakkuloista verenkiertoon.

Suomen kaupungeissa merkittävimmät päästölähteet ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja puun pienpoltto. Lisäksi rakennustyömaat vaikuttavat ympäristönsä ilmanlaatuun. Suurin osa kaupunki-ilman hengitettävistä hiukkasista on peräisin liikenteen nostattamasta katupölystä eli liikenteen epäsuorista päästöistä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat etenkin maalis-huhtikuussa, kun jauhautunut hiekoitushiekka ja asfalttipöly nousevat liikenteen vaikutuksesta ilmaan. Katupölyn määrään keväisin vaikuttavat esim. talvella käytetyt liukkauden torjuntakeinot ja asfaltin laatu. Kaukokulkeumalla puolestaan on suuri vaikutus pienhiukkasten pitoisuuksiin. Ultrapienien hiukkasten pitoisuudet ovat korkeimmillaan polttolähteiden, esim. liikenneväylien, välittömässä läheisyydessä, koska niitä on runsaasti liikenteen suorissa pakokaasupäästöissä.

Hiukkaspitoisuuksien kohoaminen aiheuttaa astma-kohtausten lisääntymistä, keuhkojen toimintakyvyn heikkenemistä ja lisääntyneitä hengitystietulehduksia sekä sydämen toiminnan häiriöitä. Myös kuolleisuus ja sairaalahoitojen määrä voivat lisääntyä hiukkaspitoisuuksien kohotessa.

#### 2.4.2

### Typenoksidit ( $\text{NO}$ ja $\text{NO}_2$ )

Typenoksidiilla ( $\text{NO}_x$ ) tarkoitetaan typpimonoksidia ( $\text{NO}$ ) ja typpidioksidia ( $\text{NO}_2$ ). Suurin osa ulkoilman typenoksidien pitoisuuksista aiheutuu liikenteen päästöistä, joista raskaan liikenteen osuus on merkittävä. Typenoksidien pitoisuudet ovat suurimmillaan ruuhka-aikoina, erityisesti talvisin ja keväisin tyynillä pakkassäillä.

Eniten terveyshaittoja aiheuttava typenoksidi on typpidioksidi ( $\text{NO}_2$ ), joka tunkeutuu syväälle hengitysteihin. Se lisää hengityselinoireita erityisesti lapsilla ja astmaattikoilla ja korkeina pitoisuuksina supistaa keuhkoputkia. Typpidioksidi voi lisätä hengitysteiden herkkyyttä muille ärsykeille, kuten kylmälle ilmalle ja siitepölyille.

Typenoksidit vaurioittavat kasvien lehtiä ja neulasia. Ne myös happamoittavat ja rehevöittävät vesistöjä sekä maaperää. Lisäksi typenoksidit

osallistuvat alailmakehän otsonin muodostukseen.

#### 2.4.3

### Otsoni ( $O_3$ )

Otsoni suojelee tai vahingoittaa maan eliöitä riippuen siitä, millä korkeudella sitä ilmakehässä on. Korkealla yläilmakehässä otsoni toimii suojakilpenä auringon vaarallisia ultraviolettia eli UV-säteitä vastaan. Sen sijaan lähellä maanpintaa olevassa alailmakehässä ja hengitysilmassa otsoni on ihmisille, eläimille ja kasveille haitallinen ilmansaaste. On siis olemassa kaksi erillistä otsoniongelmaa: elämää suojaava otsoni on viime vuosikymmeninä vähentynyt yläilmakehässä (otsonikato), mutta haitallisen otsonin määrä sen sijaan on lisääntynyt alailmakehässä.

Otsonia ei ole päästöissä vaan sitä muodostuu auringonvalon vaikutuksesta ilmassa hapen, typenoksidien ja haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC-yhdisteiden) välisissä kemiallisissa reaktioissa. Kaupunkien keskustoissa otsonia on kuitenkin vähemmän kuin esikaupunkialueilla ja maaseudulla, koska sitä myös kuluu reaktioissa muiden ilmansaasteiden kanssa. Samalla kuitenkin syntyy muita haitallisia epäpuhtauksia kuten typpidioksidiä.

Suomessa otsonipitoisuudet ovat suurimmillaan aurinkoisella säällä keväällä ja kesällä taajamien ulkopuolella. Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi.

Otsonin aiheuttamia tyypillisiä oireita ovat silmien, nenän ja kurkun limakalvojen ärsytys. Hengityssairailta voivat myös yskä ja hengenahdistus lisääntyä ja toimintakyky heikentyä. Kohonneisiin otsonipitoisuuksiin voi myös liittyä lisääntynyttä kuolleisuutta ja sairaalahoitoja. Otsoni voi pahentaa siitepölyjen aiheuttamia allergiaoireita.

Otsoni aiheuttaa vaurioita kasvien lehtiin ja neulasiin. Se voi heikentää metsien kasvua ja aiheuttaa viljelyksillä satotappioita. Kasvien herkkyyttä otsonille vaihtelee kasvilajeittain.

#### 2.4.4

### Rikkidioksidi ( $SO_2$ )

Ulkoilmassa oleva rikkidioksidi on pääosin peräisin energiantuotannosta ja laivojen päästöistä. Rikkidioksidipäästöt ovat laskeneet huomattavasti viime vuosikymmenten aikana, joten myös pitoisuudet ulkoilmassa ovat nykyisin alhaisia. Joillakin teollisuuspaikkakunnilla ongelmia saatetaan edelleen esiintyä etenkin teollisuusprosessien häiriötilanteissa. Lisäksi satamien läheisyydessä

pitoisuudet saattavat ajoittain kohota.

Rikkidioksidi ärsyttää suurina pitoisuuksina voimakkaasti ylähengitysteitä ja suuria keuhkoputkia. Se lisää lasten ja aikuisten hengitystieinfektioita sekä astmaattikkojen kohtauksia. Rikkidioksidin aiheuttamia tyypillisiä äkillisiä oireita ovat yskä, hengenahdistus ja keuhkoputkien supistuminen. Astmaatikoita ovat selvästi muita herkempiä rikkidioksidin vaikutuksille ja erityisesti pakkasen voi pahentaa rikkidioksidin aiheuttamia oireita.

Rikkidioksidi happamoittaa maaperää ja vesistöjä. Maaperän happamoituminen saa aikaan kasveille tärkeiden ravinteiden huuhtoutumista ja vesistöissä happamoituminen voi muuttaa kasvi- ja eläinlajistoa. Luonnon sietokyky eli ns. kriittinen kuormitus ylittyy paikoin Etelä-Suomessa ja joillakin alueilla Pohjois-Suomessa. Rikkidioksidi voi myös suoraan vaurioittaa lehtiä ja neulasia.

#### 2.4.5

### Hiilimonoksidi eli häkä ( $CO$ )

Ulkoilman häkä on peräisin pääosin henkilöautojen pakokaasuista. Ulkoilman häkäpitoisuudet ovat nykyisin varsin alhaisia polttoaineiden ja moottoritekniikan parantumisen sekä pakokaasujen katalyyttisen puhdistuksen ansiosta. Ruuhkassa moottoriajoneuvon sisäilman häkäpitoisuus voi olla paljon korkeampi kuin kadun varrella. Myös esim. rauta- ja terästeollisuus aiheuttaa suuria häkäpäästöjä ja pitoisuudet saattavat olla korkeita niiden läheisyydessä.

Häkä aiheuttaa hapenpuutetta, koska se vähentää veren punasolujen hapenkuljetuskykyä. Hiilimonoksidille herkkiä väestöryhmiä ovat sydän- ja verisuonitautet, keuhkosairauksia ja anemiasa sairastavat sekä vanhukset, raskaana olevat naiset ja vastasyntyneet.

#### 2.4.6

### Haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC)

Haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä (VOC) tarkoitetaan suurta määrää erilaisia orgaanisia hiiliyhdisteitä, jotka esiintyvät pääosin kaasumaisessa muodossa. Osa näistä on kuitenkin puolihaihtuvia, ja ne esiintyvät olosuhteista riippuen myös hiukkasmuodossa. VOC-yhdisteitä ovat mm. monet hiilivedyt, alkoholit, ketonit, aldehydit, esterit ja eetterit. Päästölaskennassa metaania ei yleensä sisällytetä VOC-yhdisteiden kokonaismäärään. VOC-yhdisteet ovat peräisin mm. liikenteestä, teollisuudesta ja pientalojen lämmityksestä.

Monet haihtuvista orgaanisista yhdisteistä ovat haisevia ja ärsyttäviä yhdisteitä ja jotkut niistä

lisäävät syöpäriskiä. Esimerkiksi syöpävaaraa aiheuttavan bentseenin pitoisuudet ovat koholla vilkasliikenteisissä paikoissa ja paikoin myös asuinalueilla, joilla on runsaasti talokohtaista puulämmitystä. VOC-yhdisteet ja typenoksidit muodostavat alailmakehässä otsonia, joka on terveydelle haitallista ja vaurioittaa kasveja.

#### 2.4.7

### Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt ovat hiilestä ja vedystä koostuvia yhdisteitä, joissa vähintään kaksi aromaattista rengasta on liittynään toisiinsa. Osa PAH-yhdisteistä on kaasumaisia ja osa niistä esiintyy hiukkasmuodossa. PAH-yhdisteitä muodostuu epätäydellisen palamisen seurauksena. Monet PAH-yhdisteet, kuten bentso(a)pyreeni, lisäävät syöpäriskiä. Kohonneita PAH-pitoisuuksia esiintyy liikenneväylien läheisyydessä sekä paikoin myös asuinalueilla, joilla on paljon talokohtaista puulämmitystä. Bentso(a)pyreenin tavoitearvo saattaa ylittyä alueilla, joilla suositaan puun pienpolttoa.

#### 2.4.8

### Raskasmetallit

Suomen kaupungeissa esiintyvät lyijypitoisuudet ovat matalia, ja ne ovat laskeneet huomattavasti 1980-luvun tasosta, koska lyijyä ei ole lisätty henkilöautoissa käytettävään bensiiniin enää yli 10 vuoteen. Niinpä sen ei katsota enää aiheuttavan merkittävää haittaa lasten kehittyvälle keskushermostolle. Syöpävaarallisten arseenin, kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet ovat kohonneita erityisesti metalliteollisuusympäristöissä.

#### 2.4.9

### Hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>)

Hiilidioksidipäästöjä syntyy kaikessa palamisessa. Fossiilisten polttoaineiden käytöstä syntyvä hiilidioksidi edistää kasvihuoneilmiötä, mutta se ei aiheuta paikallisia ilmanlaatuhaittoja.

### 3 Päästöt Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella

Merkittävimmät ilman epäpuhtauksien päästölähteet Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla ovat liikenne, energiantuotanto, teollisuus ja kotitalouksien tulisijojen käyttö (pienpoltto). Erityisesti autoliikenteellä on suuri vaikutus ilmanlaatuun, koska päästöt vapautuvat matalalta. Eri sektoreiden aiheuttamat päästöt on esitetty taulukossa 1 ja vastaavasti tilanne kunnittain kuvissa 2 a–d ja kapaleessa 6. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä on tehty erillinen selvitys (Huuska 2006), ja ne eivät ole mukana tässä raportissa. Vuonna 2007 Uudenmaan seuranta-alueen päästöt olivat: typenoksidit 14 700 t, hiukkaset 2 200 t, rikkidioksidi 9 200 t, hiilimonoksidi 48 500 t ja VOC-yhdisteet 9 100 t.

Pääkaupunkiseudun (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) päästöillä on vaikutusta myös naapurikuntien ilmanlaatuun. Vuonna 2007 pääkaupunkiseudun päästöt olivat: typenoksidit 15 800 t, hiukkaset 1 000 t, rikkidioksidi 6 000 t, hiilimonoksidi 25 500 t ja VOC-yhdisteet 5 000 t (Niemi ym. 2008).

Vuoteen 2006 verrattuna seuranta-alueen typenoksidipäästöt vähenivät noin kymmenen prosenttia. Rikkidioksidipäästöt pysyivät edellis-

vuoden tasolla. Hiukkas- ja VOC-päästöt kasvoivat 4–5 prosenttia edellisvuodesta. Muuttuneiden päästöraportointivaatimusten takia Koverharin terästehtaan häkäpäästöt raportoitiin ensimmäistä kertaa, mikä nosti raportoitujen häkäpäästöjen määrää huomattavasti edelliseen vuoteen verrattuna. Pienpolton päästöt eivät ole mukana tässä vertailussa, koska niitä ei arvioida vuosittain. Lupavelvollisten laitosten päästöarvioissa on vähäisiä puutteita, koska kaikkien laitosten tietoja ei ollut saatavilla kartoitusta tehtäessä.

Päästöt laskivat vuoteen 2006 verrattuna erityisesti energiantuotannossa, mikä aiheutui poikkeuksellisen leudosta ja sateisesta säästä. Pohjoismaiden vesivarastot olivat selvästi yli pitkän ajan keskiarvon, ja sähkön tuonti Ruotsista ja Norjasta kasvoi huomattavasti. Suomessa vesivoiman tuotanto kasvoi lähes neljänneksen edellisvuodesta. Hiililauhdetuotanto supistui vajaalla viidenneksellä ja sähkön ja lämmön yhteistuotanto lähes neljä prosenttia, mikä vähensi päästöjä. (Energiateollisuus 2008)

Teollisuuden päästöt kasvoivat jonkin verran edellisvuodesta. Liikenteen päästöt laskivat epäpuhtaudesta riippuen 2–5 %, mutta rikkidioksidipäästöt kasvoivat hieman edellisvuodesta.

Taulukko 1. Energiantuotannon, teollisuuden ja autoliikenteen aiheuttamat päästöt vuonna 2007 ja pienpolton aiheuttamat päästöt vuonna 2000 Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella\*.

Tabell 1. Utsläpp orsakade av energiproduktion, industri och biltrafik år 2007 och utsläppen från smaskalig förbränning år 2000 inom Nylands miljöcentrals uppföljningsområde\*.

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	4237	29	277	12	4892	53			35	0,4
Teollisuus	4050	28	1086	49	3931	43	24346	50	4764	52
Autoliikenne	5762	39	302	13	8	0,1	24127	50	2493	27
Pienpoltto	671	5	573	26	320	3			1811	20
Yhteensä	14720	100	2238	100	9150	100	48473	100	9103	100

\*Uudenmaan seuranta-alue = Uudenmaan ympäristökeskuksen alue pois lukien pääkaupunkiseutu

\*Nylands miljöcentrals uppföljningsområde, med undantag av huvudstadsregionen

## Autoliikenne

Liikenne aiheuttaa Uudenmaan seuranta-alueella puolet hiilimonoksidipäästöistä, hieman yli kolmasosan typenoksidipäästöistä ja reilun neljänneksen VOC-päästöistä. Tässä esitetyt päästöt ovat suoria pakokaasupäästöjä. Liikenteen suorien hiukkaspäästöjen osuus alueen hiukkaspäästöistä on melko pieni. Kuitenkin liikenteen aiheuttamien epäsuorien hiukkaspäästöjen eli liikenteen tienpinnasta nostattamien hiukkasten (resuspensio) määrä on merkittävä.

Taulukossa 1 esitetyt liikenteen kokonaispäästöt on saatu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmästä vuodelle 2007 (Mäkelä 2008). LIISA-järjestelmässä on arvioitu liikenteen kuntakohtaiset päästöt käyttämällä lähtötietoina yleisten teiden osalta Tiehallinnon tierekisterin mukaisia liikennemääriä. Katujen osalta on käytetty kunnan väkilukuun perustuvaa osuutta koko Suomen katuliikennemäärästä sekä eri ajoneuvotyyppien mukaisia päästökertoimia. Päästökertoimella tarkoitetaan haitallisen päästön määrää ajettua matkayksikköä kohden. Päästökertoimien määrittämisessä on käytetty VTT:n mittaus tuloksia sekä lukuisia kansainvälisiä tietolähteitä. Kylmäkäytöstä aiheutuvien lisäpäästöjen laskenta perustuu käynnistysten määriin eri lämpötiloissa ja lisäpäästöön yhtä käynnistystä kohden sekä näiden päästöjen kehitykseen tarkastelujakson aikana (Mäkelä ym. 2008).

Liikenteen ilmanlaatuvaikutusten arvioimiseksi on arvioitu erikseen päästöjen jakautumista merkittävimmille teille ja kaduille. Nämä arviot perustuvat Tiehallinnon Uudenmaan piiriltä ja alueen kunnilta saatuihin yleisten teiden ja katujen liikennemäärätietoihin. Päästökertoimina on käytetty VTT:n kehittämiä nopeusriippuvia päästökertoimia vuodelle 2005 (Laurikko 2007). Kylmäajoa ei ole huomioitu näissä laskelmissa. Laskenta on kuvattu tarkemmin liitteessä 2. Kuvissa 1 a ja b on esitetty typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen jakautuminen eri teille ja kaduille. Tarkemmin nämä päästöt on esitetty kuntakohtaisilla sivuilla.

Yleisesti liikenteen päästöt kääntyivät laskuun 1990-luvun alussa ajoneuvotekniikan sekä polttoaineiden kehittämisen myötä. Vuodesta 1992 on kaikissa uusissa bensiinikäyttöisissä autoissa ollut kolmitoimikatalysaattori. Se on vähentänyt typenoksidi-, hiilimonoksidi- ja VOC-päästöjä. Liikenteen lyijypäästöt ovat loppuneet, kun on siirrytty kokonaan lyijyttömän bensiinin käyttöön. Laadultaan entistä paremmat polttoaineet ovat myös vähentäneet bensiiniautojen VOC-, hiilimonoksidi- ja rikkidioksidipäästöjä sekä die-

selautojen rikkidioksidin- ja hiukkaspäästöjä. Myös dieselajoneuvojen katalysaattorit ovat yleistyneet ja vähentäneet hiukkaspäästöjä. Toisaalta ne ovat hapetuskatalysaattoreita, minkä vuoksi haitallisen typpidioksidin osuus pakokaasussa on kasvanut.

## Energiantuotanto

Uudenmaan seuranta-alueen energiantuotantolaitokset ovat pääasiassa pieniä lämpö- ja voimalaitoksia. Niiden päästöt ovat kohtalaisen pieniä, ja ne purkautuvat kymmeniä metrejä korkeista piipuista eivätkä yleensä aiheuta korkeita pitoisuuksia hengityskorkeudella. Suuria voimalaitoksia alueella ovat Neste Oil Oyj:n jalostamon voimalaitos Porvoossa sekä Fortum Power and Heat Oy:n lämpö- ja voimalaitokset Inkoossa ja Lohjalla. Yli puolet alueen rikkidioksidipäästöistä on peräisin energiantuotannosta. Muita ilmanlaadun kannalta merkityksellisiä energiantuotannon päästöjä ovat typenoksidit ja hiukkaset. Taulukossa 1 esitetyt vuoden 2007 päästötiedot on saatu valtion ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä (Ympäristönsuojelun tietojärjestelmä VAHTI 2008) ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Sähkö- ja voimalaitosten sijainti ja niiden typenoksidi- ja hiukkaspäästöt on esitetty kartalla kuvissa 1 a ja b.

## Teollisuus

Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella on erittäin suuri ja päästöiltään merkittävä teollisuusalue Kilpilahdessa Porvoossa. Öljy- ja kemianteollisuus Kilpilahdessa tuottavat 21 % koko seuranta-alueen kaikista typenoksidipäästöistä, 11 % hiukkaspäästöistä, 37 % rikkidioksidipäästöistä ja 45 % VOC-päästöistä. Muita merkittäviä päästölähteitä ovat Koverharin terästehdas Hangossa, Tytyrin kalkkitehdas Lohjalla, lasivillatehdas Hyvinkäällä, valimo Karkkilassa ja kipsilevytehdas Kirkkonummella. Lisäksi alueella on pieniä painolaitoksia, pakkausteollisuutta, paperiteollisuutta, louhoksia sekä murskaus- ja asfalttiasemia. Matalan päästökorkeuden takia niillä voi olla selviä paikallisia vaikutuksia ilmanlaatuun. Kaikkiin teollisuus tuottaa noin puolet VOC-, hähä- ja hiukkaspäästöistä, hieman yli 40 % rikkidioksidin päästöistä sekä reilun neljänneksen typenoksidien päästöistä. Tässä raportissa esitetyt pistelähteiden päästötonsaatuvaltionympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä vuodelta 2007 ja kuntien ympäristöviranomaisilta. Teollisuuslaitosten sijainti ja



niiden typenoksidi- ja hiukkaspäästöt on esitetty kartalla kuvissa 1 a ja b.

3.4

## Pienpoltto

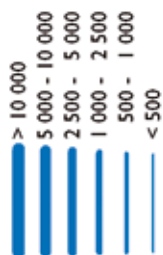
Ympäristöministeriön arvion mukaan puun pienpoltto aiheutti vuonna 2000 noin 40 % hengitettävien hiukkasten, lähes puolet pienhiukkasten ja lähes viidenneksen Suomen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöistä (Ympäristöministeriö 2002). Pietarila ym. (2002) ovat lisäksi arvioineet, että puun pienpoltto aiheuttaa noin 60 % Suomen bentseenipäästöistä. Pienpolton hiilimonoksidi-päästöt ovat myös merkittävät, mutta niistä ei ole tässä vaiheessa tarkempaa tietoa. Pienhiukkasten päästöarvioita on kuitenkin päivitetty vuodelle 2000 Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tutkimusosastolla (Karvosenoja ym. 2005). Näiden uusien arvioiden mukaan puun pienpolton hiukkaspäästöt ovat noin puolet pienemmät kuin Ympäristöministeriön arviossa. Pienpolton päästöjä ei arvioida vuosittain, ja tässä raportissa on käytetty SYKE:n vuodelle 2000 tekemiä kuntakohtaisia päästöarvioita.

SYKE:n arviossa pienpolton päästöt on ensin arvioitu koko maan tasolle. Eri laitteissa käytetty puu- ja öljymäärät on arvioitu käyttämällä tietoja tulisijojen ja lämmityslaitteiden käyttökerroista, käytön kestosta sekä eri polttolaitteiden yleisyydestä. Koko maan päästöt on jaettu kuntakohtaisesti siten, että ensisijaisen lämmityksen, vapaa-ajan asuntojen lämmityksen ja toissijaisen lämmityksen päästöt on jaettu erikseen. Ensisijaisen lämmityksen ja vapaa-ajan asuntojen lämmityksen päästöjen kuntakohtaiset arviot perustuvat kiinteistörekisterin tietoihin rakennuksen lämmitystavasta. Sen sijaan toissijaisen polton eli lisälämmönlähteenä käytetyn puun polton koko maan päästöt arvioitiin käyttäen vuoden 1980 jälkeen rakennettujen omakotitalojen kerrosaloja painotettuna lämmitystarveluvulla. Erityisesti toissijaisen pienpolton päästöjen arviointiin liittyy paljon epävarmuustekijöitä, ja siksi alueellisen jakauman arvioita onkin tältä osin pidettävä lähinnä suuntaa-antavina. (Karvosenoja ym. 2005)

Pienpoltto tuottaa nykyisten arvioiden mukaan hieman yli neljänneksen koko seuranta-alueen hiukkaspäästöistä ja viidenneksen VOC-päästöistä (taulukko 1).



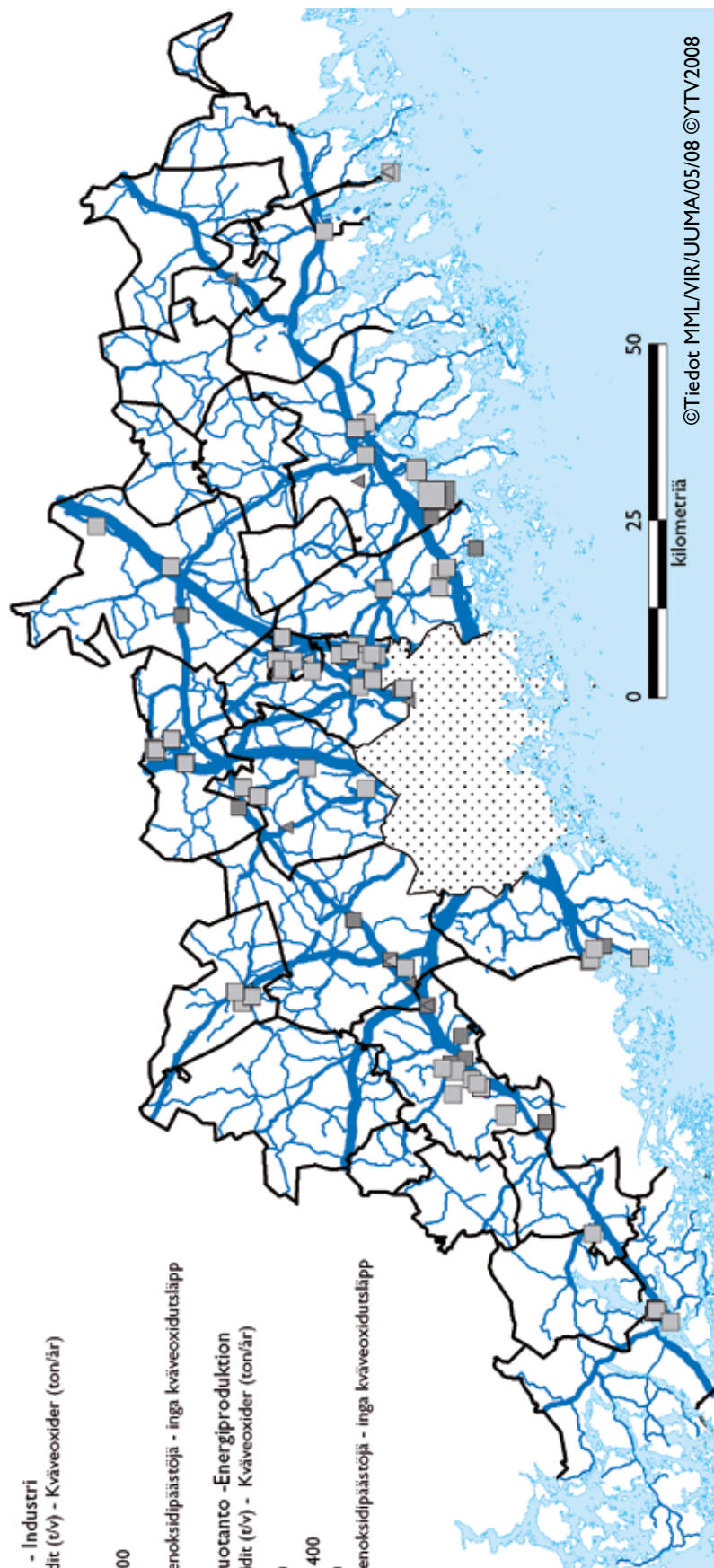
**Päästötiheys - Utsläppens densitet**  
 Typenoksidit (kg/km vuodessa) - Kväveoxider (kg/km per år)



**Teollisuus - Industri**  
 Typen oksidit (t/v) - Kväveoxider (ton/år)

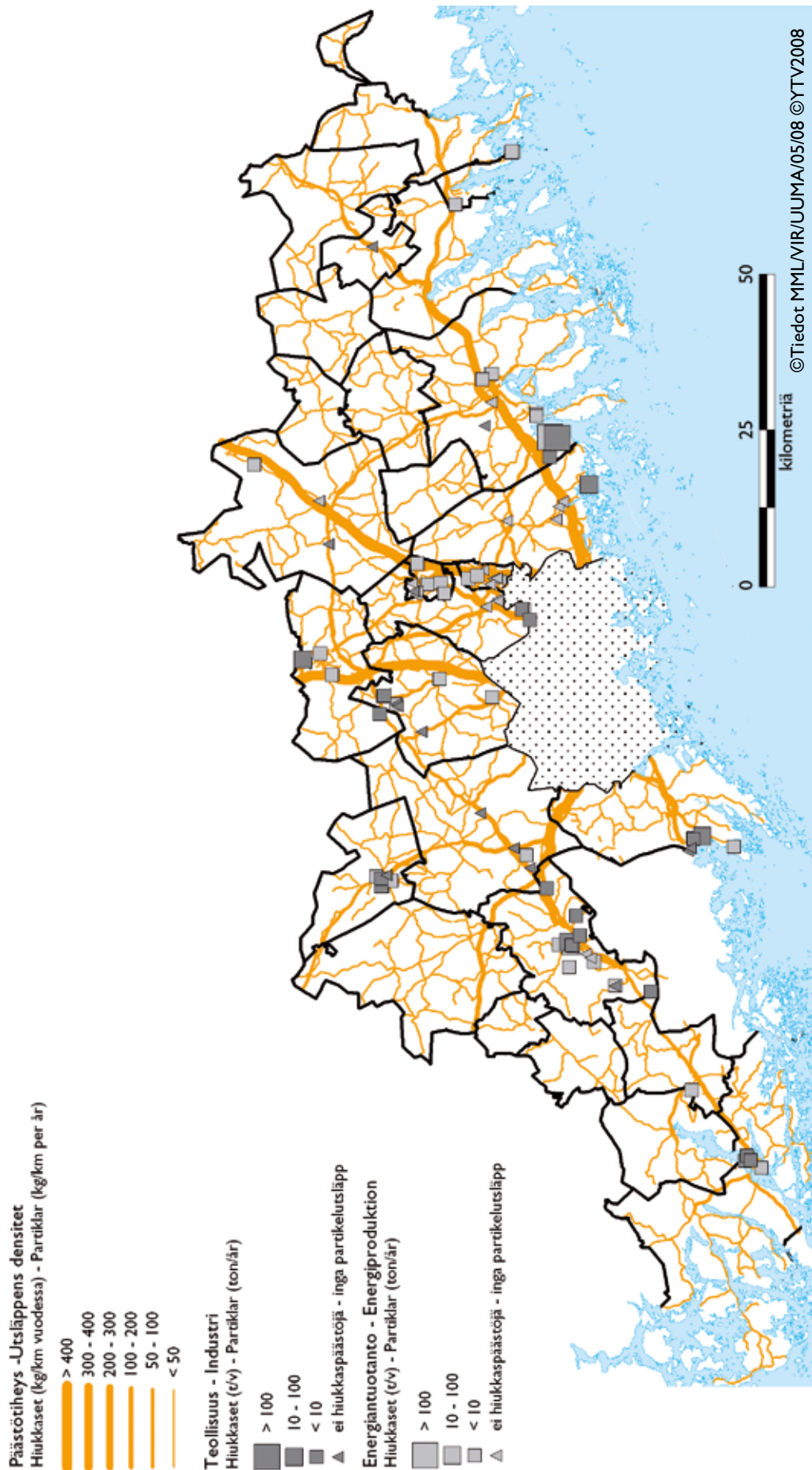


**Energiantuotanto -Energiproduktion**  
 Typen oksidit (t/v) - Kväveoxider (ton/år)



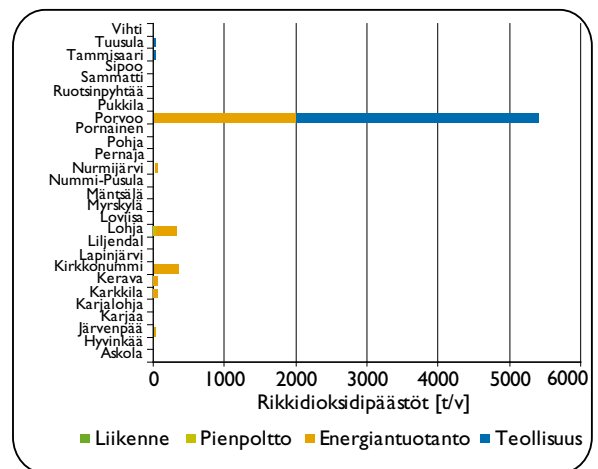
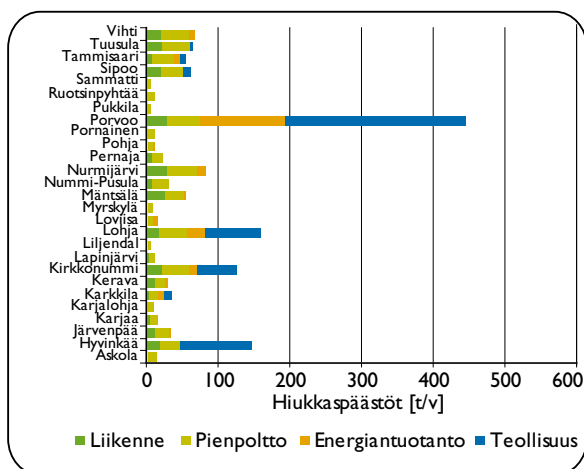
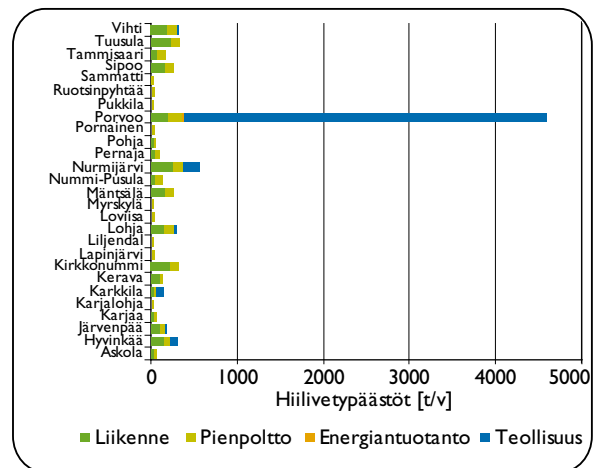
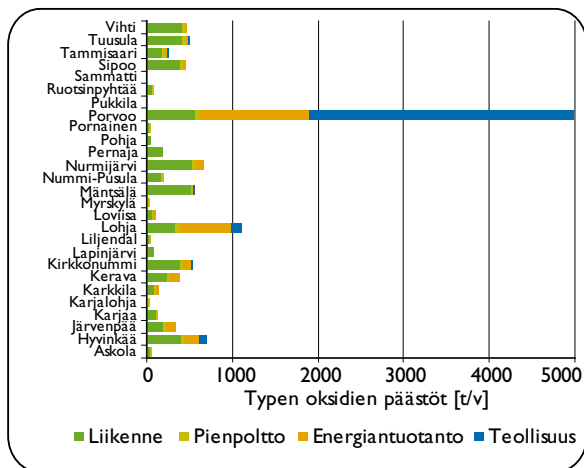
Kuva 1 a. Typenoksidipäästöjen jakautuminen teille ja kaduille sekä teollisuuden ja energiantuotannon typenoksidipäästöt vuonna 2007 Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella (Hanko, Inkoo ja Siuntio eivät osallistuneet selvitykseen). YTV-alueesta on olemassa erillinen ilmanlaaturaportti.

Bild 1 a. Fördelning av kväveoxidutsläpp på vägar och gator, samt industrins och energiproduktionens kväveoxidutsläpp år 2007 inom Nylands miljöcentrals uppföljningsområde (Hangö, Ingå och Siundeå deltog inte i utredningen). Det har publicerats en separat rapport om luftkvalitet i huvudstadsregionen.



Kuva 1 b. Pakokaasuperäisten pienhiukkaspäästöjen jakautuminen teille ja kaduille sekä teollisuuden ja energiantuotannon hiukkaspäästöt vuonna 2007 Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella (Hanko, Inkoo ja Siuntio eivät osallistuneet selvitykseen). YTV-alueesta on olemassa erillinen ilmanlaaturaportti.

Bild 1 b. Fördelning av avgasernas finpartikelutsläpp på vägar och gator samt industrins och energiproduktionens partikelutsläpp år 2007 inom Nylands miljöcentrals uppföljningsområde (Hangö, Ingå och Sjundeå deltog inte i utredningen). Det har publicerats en separat rapport om luftkvalitet i huvudstadsregionen.

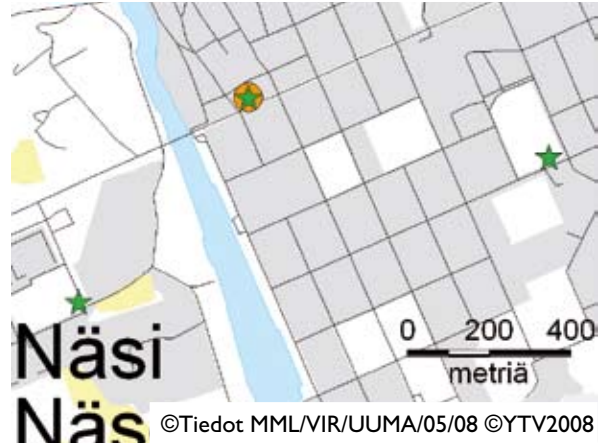


Kuva 2 a–d. Energiantuotannon, teollisuuden ja liikenteen vuonna 2007 ja pienpolton päästöt vuonna 2000. Tarkemmat tiedot päätöistä löytyvät kuntakohtaisilta sivuilta.

Bild 2 a–d. Energiproduktionens, industrins och trafikens utsläpp år 2007 och utsläppen från smaskalig förbränning år 2000. Mer detaljerade uppgifter om utsläppen finns på de kommunspecifika sidorna.

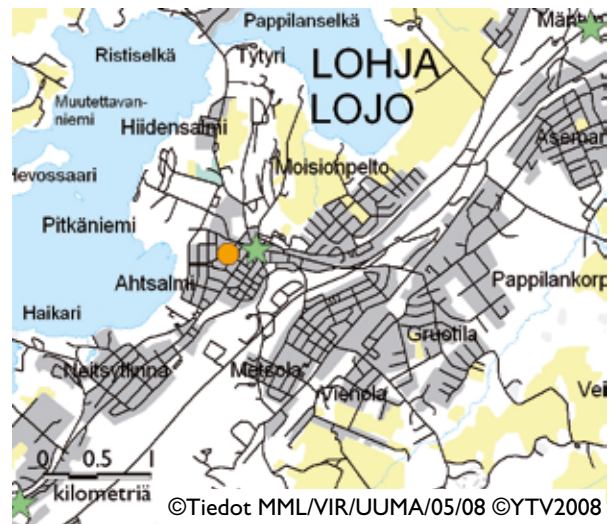






Kuva 4. Porvoon mittausaseman sijainti Mannerheiminkadun varrella (jatkuvatoiminen mittausaseman on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä).

Bild 4. Placeringen av Borgås mätstation på Mannerheimgatan (mätstationen som är i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor).



Kuva 5. Lohjan mittausaseman sijainti (jatkuvatoiminen mittausaseman on merkitty oranssilla ympyrällä ja typpidioksidin passiivikeräimet vihreällä tähdellä).

Bild 5. Placeringen av Lojos mätstation (mätstationen som är i kontinuerlig drift är markerad med en orange cirkel och passivinsamlarna för kvävedioxid med gröna stjärnor).

#### 4.1.1

### Liikenneasema Porvoossa

Porvoossa mittausasema sijaitsi Rihkamatorin reunalla vilkkaan Mannerheiminkadun varressa, seitsemän metrin etäisyydellä kadun reunasta. Mannerheiminkadun liikennemäärä oli noin 19 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mitatut pitoisuudet kuvaavat ilmanlaatua vilkasliikenteisessä kaupunkiympäristössä.

#### 4.1.2

### Kaupunkitausta-asema Lohjalla

Lohjalla mittausasema sijaitsi vähäisesti liikennöidyn Linnaistenkadun varrella. Mitatut pitoisuudet kuvaavat kaupunkiympäristön taustatasoa eli tasoa, jolle ihmiset altistuvat yleisesti kaupungin keskustan asuinalueella.

## Ilmanlaadun raja-, ohje- ja kynnysarvot

Elokuussa 2001 voimaan tulleella ilmanlaatuasetuksella (711/2001) saatettiin Suomessa voimaan Euroopan yhteisöjen ilmanlaatua koskevat uudet terveysperusteiset raja-arvot rikkidioksidin, typpidioksidin, hiukkasten, lyijyn, hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuuksille. Lisäksi annettiin kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi raja-arvot rikkidioksidin ja typenoksidien pitoisuuksille. Raja-arvot määrittelevät suurimmat hyväksyttävät pitoisuudet, joita ei saa ylittää. Ympäristönsuojelulain (86/2000) 102 §:n mukaan kunnan on varauduttava käytettävissä olevin keinoin toimiin, joilla estetään raja-arvojen ylittyminen kunnan alueella. Raja-arvot on esitetty liitteen 3 taulukossa 1.

Ohjearvot kuvaavat kansallisia ilmanlaadun tavoitteita ja ilmansuojelutyön päämääriä, ja ne on tarkoitettu ensi sijassa ohjeeksi suunnittelijoille. Ohjearvoja sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ympäristölupien käsittelyssä. Ohjearvot eivät ole luonteeltaan yhtä sitovia kuin raja-arvot, vaan ne ohjaavat suunnittelua ja niiden ylittyminen pyritään estämään. Epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausipitoisuuksien ohjearvot on annettu terveydellisin perustein. Ilmanlaadun ohjearvot on esitetty liitteen 3 taulukossa 2.

Kynnysarvot määrittelevät tason, jonka ylityksessä on tiedotettava tai varoitettava ilmansaasteiden pitoisuuksien kohoamisesta. Tavoitearvoilla

taas tarkoitetaan pitoisuutta tai kuormitusta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava annetussa määräajassa. Pitkän ajan tavoite ilmaisee tason, jonka alapuolelle pyritään pitkän ajan kuluessa. Otsonipitoisuudelle on annettu syyskuussa 2003 uudet kynnys- ja tavoitearvot sekä pitkän ajan tavoitteet. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2004/107/EY) eräiden raskasmetallien ja bentso(a)pyreenin tavoitearvoista annettiin joulukuussa 2004. Suomessa tämä direktiivi saatettiin voimaan asetuksella 15.2.2007. Kynnys- ja tavoitearvojen määrittelyt on esitetty liitteen 3 taulukoissa 3 ja 4.

### 4.3

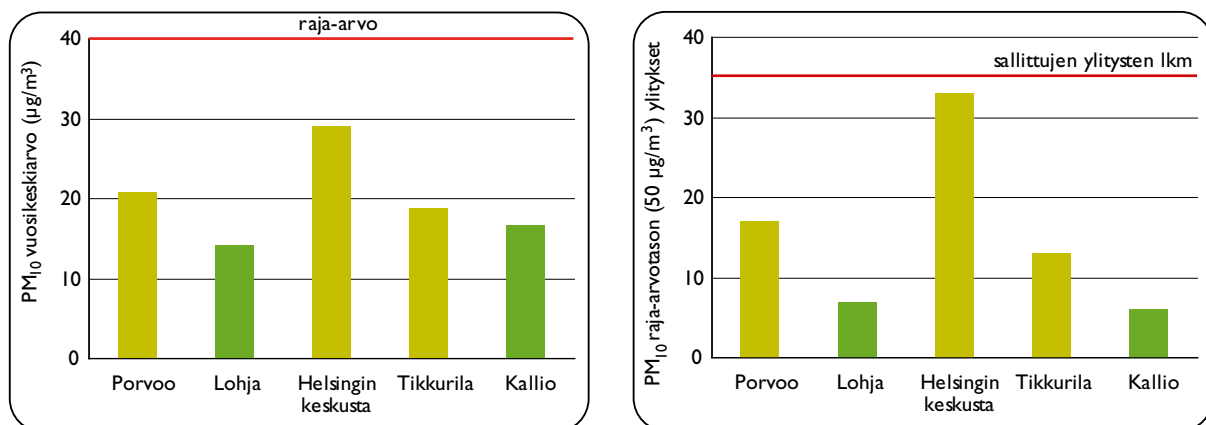
## Pitoisuudet suhteessa raja-, ohje- ja kynnysarvoihin

### 4.3.1

#### Hengitettävät hiukkaset

Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli Porvoon liikenneasemalla  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Lohjan kaupunkitausta-asemalla  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (kuva 6 a). Pitoisuudet olivat kummallakin asemalla selvästi vuosisiraja-arvon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alapuolella. Porvoon ja Lohjan vuosikeskiarvot olivat samaa tasoa kuin pääkaupunkiseudun vastaavissa ympäristöissä mitatut vuosikeskiarvot: liikenneasemalla Tikkurilassa vuosikeskiarvo oli  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja tausta-asemalla Kalliossa  $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Raja-arvojen kannalta kriittisin on hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvo, joka ylittyy, jos  $PM_{10}$ -pitoisuuden vuorokausikeskiarvo ylittää



Kuva 6. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvot (a) ja vuorokausiraja-arvotason ylitysten määrä (b) Porvoossa, Lohjalla sekä pääkaupunkiseudulla vuonna 2007. Porvoon ja Tikkurilan asemat ovat liikenneasemia, Lohjan ja Kallion asemat kaupunkitausta-asemia. Helsingin keskustan mittausasema edustaa vilkasliikenteistä kaupunkikeskustaa.

Bild 6. Medelårsvärdena för halten av inandningsbara partiklar (a) och antalet överskridningar av nivån för dygnsgränsvärdet (b) i Borgå, i Lojo, samt i huvudstadsregionen år 2007. Stationerna i Borgå och i Dickursby är trafikstationer, stationerna i Lojo och Berghäll är stadsbakgrundsstationer. Mätstationen på Mannerheimvägen representerar livligt trafikerade områden i stadscentrum.

50 µg/m<sup>3</sup> 36 päivänä vuoden aikana. Porvoossa raja-arvotason ylityksiä mitattiin 17 ja Lohjalla 7, joten raja-arvo ei ylittynyt kummassakaan mitauspisteessä. Myöskään pääkaupunkiseudulla PM<sub>10</sub>:n vuorokausiraja-arvo ei ylittynyt yhdelläkään asemalla vuonna 2007. Helsingin keskustassa Mannerheimintieellä ylityksiä oli 33. Muilla pääkaupunkiseudun liikenneasemilla ylityksiä oli hieman vähemmän kuin Porvoossa: Leppävarassa 16 ja Tikkurilassa 13. Kaupunkitausta-asemalla Kalliossa ylityksiä esiintyi kuutena päivänä. Raja-arvotason ylitysten määrät on esitetty kuvassa 6 b.

Lohjan kaikki 7 ylitystä ajoituivat maaliskuun lopulle. Myös Porvoossa suurin osa 50 µg/m<sup>3</sup>:n raja-arvotason ylityksistä esiintyi maaliskuussa.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle annettu ohjearvo ylittyi liikenneasemalla Porvoossa maalisi- ja joulukuussa sekä kaupunkitausta-asemalla Lohjalla maaliskuussa (kuva 7). Ohjearvoylitykset aiheutuivat pääasiassa hiekoitushiekasta ja asfaltista peräisin olevan materiaalin pölyämisestä kaduilla. Myös pääkaupunkiseudun mittausasemilla ohjearvo ylittyi maaliskuussa. Helsingin keskustassa ohjearvo ylittyi lisäksi myös helmi-, huhti- ja joulukuussa.

Suomessa korkeita hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia esiintyy yleensä keväisin, jolloin talven aikana renkaiden alla jauhautunut hiekka sekä nastojen ja hiekan kuluttama asfalttipöly leijuvat ilmassa. Kevään pölykausi jatkuu siihen asti, kunnes hiekka poistetaan kaduilta ja/tai sateet pesevät pois hienojakoisen aineksen. Tutkimuksissa on todettu, että katujen ja jalkakäytävien liukkauden-

torjuntaan käytetyn hiekan raekoolla ja mineraalikoostumuksella on merkittävä vaikutus syntyvän pölyn määrään. Hienojakoinen hiekka jauhautuu ja kuluttaa asfalttia karkeaa hiekkaa enemmän (Tervahattu, 2005). Hiekoitushiekan materiaalin valinnalla ja mahdollisimman aikaisella hiekan poistolla voidaan siten vaikuttaa hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin. Hiukkaspitoisuuksiin voidaan vaikuttaa myös monin muin keinoin: esim. Keravalla ja Kirkkonummella lehtipuhaltimien käyttö hiekanpoistossa on kielletty. Hyvinkään ympäristönsuojelumääräyksissä suositellaan välttämään lehtipuhaltimien käyttöä maalisi-, huhti- ja toukokuussa. Hyvinkään, Lapinjärven, Liljendalin, Pernajan, Pohjan ja Vihdin ympäristönsuojelumääräyksissä suositellaan poistamaan hiekka kaduilta märkänä.

EU on antanut raja-arvojen ylittymistä koskevia lievennyksiä niille maille, joissa raja-arvojen ylitykset aiheutuvat katujen talvihiekoituksesta. Hiekoituksen vaikutus ylityksiin on kuitenkin pystyttävä osoittamaan, ja hiukkaspitoisuuksia on pyrittävä alentamaan kaikin keinoin myös tähän lievennykseen vedottaessa.

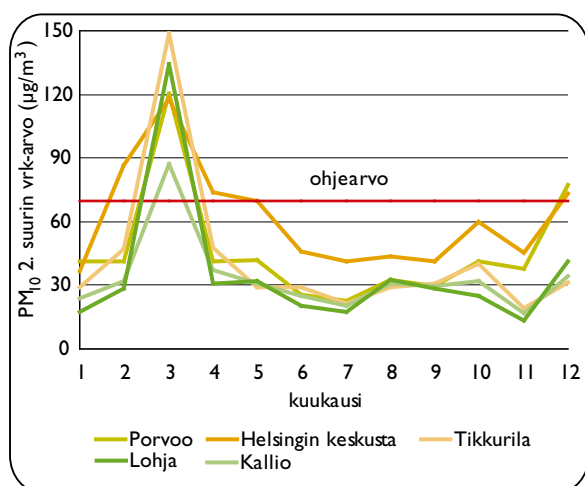
Vaikka liikenne onkin merkittävin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin vaikuttava tekijä, liikenteen suorat hiukkaspäästöt aiheuttavat vain pienen osan mitatuista pitoisuuksista. Hiekka- ja asfalttipölyn lisäksi myös kaukokulkeumalla on merkittävä vaikutus pitoisuuksiin. Siten hengitettävien hiukkasten pitoisuudet eivät ole suorassa yhteydessä liikennemääriin tai liikenteen päästöihin.

#### 4.3.2

### Pienhiukkaset

Hiukkasten terveysvaikutuksia on tutkittu runsaasti ja tutkimuksissa saatujen tulosten myötä kiinnostus erityisesti pienhiukkasiin (PM<sub>2,5</sub>) on kasvanut. Kesäkuussa 2008 voimaantulleessa uudessa EY:n ilmanlaatudirektiivissä asetetaan näille halkaisijaltaan alle 2,5 mikrometrin (µm) kokoisten hiukkasten vuosipitoisuudelle tavoiteja raja-arvo, joka on 25 µg/m<sup>3</sup>. Tavoitearvo tulee saavuttaa 1.1.2010 ja raja-arvo 1.1.2015 mennessä. Suomessa pienhiukkaspitoisuudet ovat selvästi alle tämän arvon. Pienhiukkasten pitoisuuksiin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla vaikuttaa eniten kaukokulkeuma. Pienempi osuus on peräisin paikallisista lähteistä, kuten liikenteen pakokaasuista ja puun pienpoltosta.

Maailman terveysjärjestö WHO uudisti vuonna 2005 ohjearvojaan ja antoi pienhiukkasten vuosipitoisuudelle ohjearvon 10 µg/m<sup>3</sup> ja vuorokausipitoisuudelle 25 µg/m<sup>3</sup> (WHO 2006). Nämä



Kuva 7. Hengitettävien hiukkasten vuorokausi-ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vuonna 2007.

Bild 7. Halter av inandningsbara partiklar som är jämförbara med dygnsriktvärdet år 2007.

pitoisuustasot ylittyvät ajoittain kaikkein vilkkaimmissa liikenneympäristöissä pääkaupunkiseudulla. Pääsyy WHO:n ohjearvoylityksiin on kuitenkin kaukokulkeuma.

Vuonna 2007 pienhiukkaspitoisuuden vuosikeskiarvot olivat hieman tavallista matalampia pääkaupunkiseudulla: Mannerheimintieellä  $9,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , Kalliossa  $9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Luukissa  $4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pitoisuudet ovat hyvin alhaisia tulevaan tavoite- ja raja-arvoon verrattuna. Keskeinen syy mataliin pitoisuuksiin oli se, että pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän vuonna 2007.

Lohjalla syksyllä 2007 aloitetut pienhiukkasten mittaustulokset tukevat sitä, että pääkaupunkiseudun pienhiukkasten mittaustuloksia voidaan yleistää koko Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueelle. Lohjan pitoisuuksien ajallinen vaihtelu noudatti pääkaupunkiseudun mittaus-ten vaihtelua, eli pitoisuudet kohosivat samaan aikaan kuin pääkaupunkiseudullakin. Lohjalla pienhiukkasten pitoisuudet olivat alhaisempia kuin Helsingissä Kallion kaupunkitausta-ase-  
malla mitatut, mutta selvästi korkeampia kuin Luu-  
kin maaseututausta-ase-  
malla mitatut pitoisuudet.

#### 4.3.3

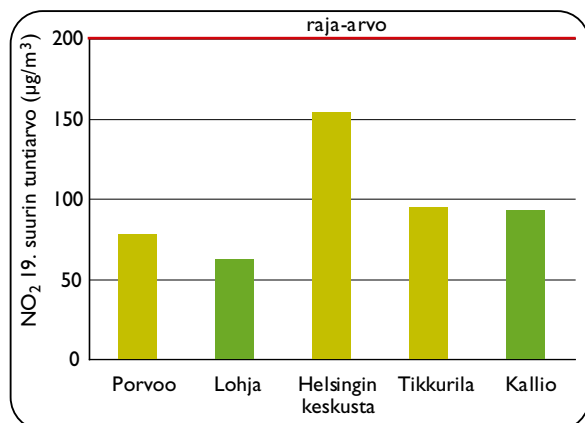
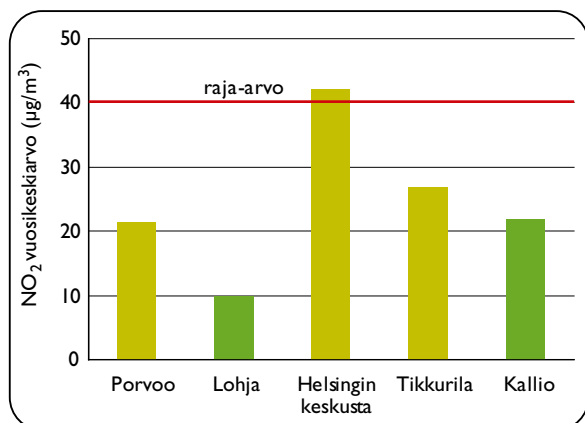
### Typpidioksidi

Liikenneasemalla Porvoossa typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo vuonna 2007 oli  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja kaupunkitausta-ase-  
malla Lohjalla  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pitoisuudet olivat kummallakin asemalla selvästi raja-arvon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alapuolella (kuva 8 a). Sekä Porvoossa että Lohjalla typpidioksidipitoisuuden

vuosikeskiarvo oli selvästi alempi kuin kaikilla YTV:n mittausasemalla, Luukia lukuun ottamatta. Typpidioksidin vuosiraja-arvo ylittyi vuonna 2007 Helsingissä Mannerheimintien mittausase-  
malla.

Typpidioksidin tuntiraja-arvo ei ylittynyt mil-  
lään pääkaupunkiseudun tai Uudenmaan seuran-  
ta-alueen mittausasemilla. Helsingin keskustassa typpidioksidipitoisuus ylitti tuntiraja-arvotason neljä kertaa, muilla asemilla raja-arvotaso ei yli-  
tetty kertaakaan vuonna 2007. Porvoossa korkein mitattu tuntipitoisuus oli  $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Lohjalla  $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pääkaupunkiseudulla korkein tuntipi-  
toisuus  $239 \mu\text{g}/\text{m}^3$  mitattiin Helsingin keskustas-  
sa. Raja-arvo ylittyy, jos raja-arvotaso ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylittyy yli 18 kertaa vuodessa. Tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet on esitetty kuvassa 8b.

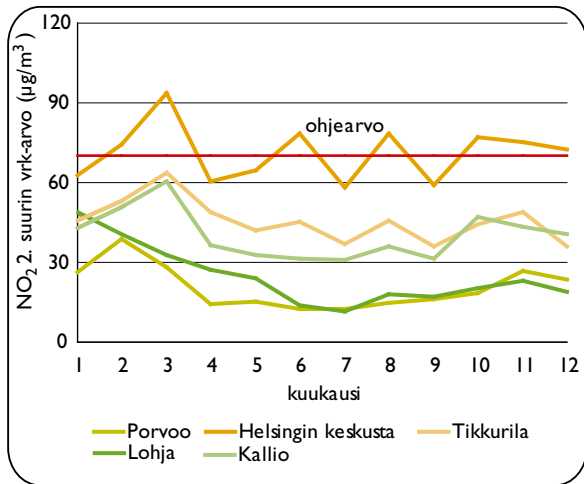
Kaupunkialueilla typpidioksidipitoisuudet saattavat nousta ajoittain korkeiksi vilkkaimmin liikennöityjen katujen ja teiden varrella. Porvoossa ja Lohjalla pitoisuudet pysyivät kuitenkin ohjear-  
vojen alapuolella (kuva 9). Porvoossa suurin vuoro-  
kausiohjearvoon verrattava pitoisuus oli hel-  
mikuussa  $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ohjearvon ollessa  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Kaupunkitausta-ase-  
malla Lohjalla pitoisuudet oli-  
vat samaa tasoa kuin liikenneasemalla Porvoossa,  
mutta alhaisemmat kuin liikenneasemalla Tikku-  
rilassa. Korkeimmillaan ohjearvoon verrattava  
pitoisuus oli Lohjalla tammikuussa  $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .  
Helsingin keskustassa vuorokausiohjearvo ylittyi  
tavanomaista tuulisempia tammi-, huhti-, touko-,  
heinä- ja syyskuuta lukuun ottamatta muina vuo-  
den kuukausina. Typpidioksidin tuntiohjearvo ei  
ylittynyt muualla pääkaupunkiseudulla, Porvoos-  
sa eikä Lohjalla vuonna 2007.



Kuva 8. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot (a) ja tuntiraja-arvoon verrannolliset pitoisuudet (b) Porvoossa, Lohjalla sekä pääkaupunkiseudulla vuonna 2007. Porvoon ja Tikkurilan asemat ovat liikenneasemia, Lohjan ja Kallion asemat kaupunkitausta-ase-  
malla.

Bild 8. Kvävedioxidhaltens årsmedeltal (a) och halter jämförbara med timgränsvärdet (b) i Borgå, i Lojo, samt i huvudstadsre-  
gionen år 2007. Stationerna i Borgå och i Dickursby är trafikstationer, stationerna i Lojo och i Berghäll stadsbakgrundsstation-  
er. Mätstationen på Mannerheimvägen representerar livligt trafikerade områden i stadscentrum.





Kuva 9. Typpidioksidin vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vuonna 2007.

Bild 9. Halter av kvävedioxid som är jämförbara med dygnsriktvärdet år 2007.

Yhdeksässä eri kunnassa passiivikeräinmenetelmällä mitatut typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vaihtelivat Kirkkonummella mitatun  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Vihdin vilkkaasti liikennöidyn valtatie 25:n varrella mitatun  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  välillä. Siten pitoisuudet olivat kaikissa mittauspisteissä selvästi vuosiraja-arvon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alapuolella. Pitoisuudet olivat vuonna 2007 hieman alhaisemmat kuin vuonna 2006. Tosin pitoisuuksien muuttumiseen on vaikuttanut myös liikenteen määrän merkittävät muutokset tai keräyspaikan vaihtaminen osassa kuntia. Lohjalla liikenne on vähentynyt

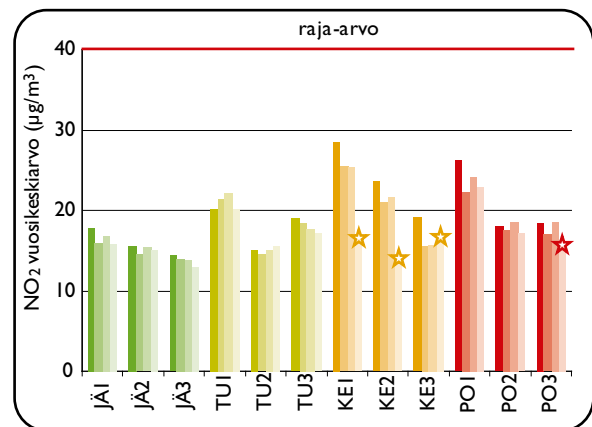
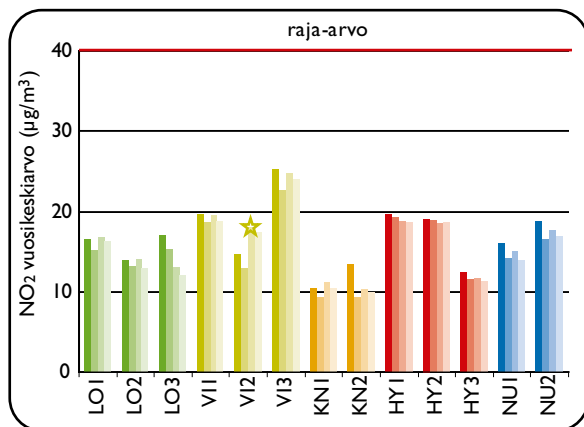
merkittävästi valtatie 25:llä (Lohjanharjuntie) suurimman osan liikenteestä siirryttyä vuoden 2005 lopussa avatulle moottoritille. Tämän vuoksi vuodesta 2006 alkaen valtatie 25:n varrella, lähellä Mäntynummen koulua sijaitsevan mittauspisteen (LO3) pitoisuudet ovat olleet alhaisempia kuin aikaisempina vuosina. Vuoden 2006 alussa Vihdissä Ojakkalantien läheisyydessä (VI2) ollut keräimen paikka vaihdettiin vilkasliikenteisen valtatie 25:n varteen ja siten pitoisuudet ovat olleet selkeästi korkeampia kuin aiempina vuosina. Vuoden 2007 alussa Porvoossa torilla (PO3) ollut keräin vaihdettiin Mauno Eerikinpojangkadun varteen. Kera- valla kaikkien keräinten paikat muutettiin. Passiivikeräinmenetelmällä saadut vuosikeskiarvot eri kunnissa vuosilta 2004, 2005, 2006 ja 2007 on esitetty kuvassa 10 a ja b.

#### 4.3.4

### Otsoni

Suomessa otsonipitoisuudet ovat suurimmillaan aurinkoisella säällä keväällä ja kesällä taajami- en ulkopuolella. Kaukokulkeutuminen muualta Euroopasta kohottaa Suomen otsonipitoisuuksia selvästi. Otsonipitoisuudet ovat taajama-alueilla yleensä pienempiä kuin taajamien ulkopuolella, koska muut ilmansaasteet, esimerkiksi liikenteen typenoksidipäästöt kuluttavat otsonia.

Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta- alueella otsonipitoisuuksia on arvioitu pääkau- punkiseudun ja Kilpilahden ympäristön mitta-



Kuva 10 a ja b. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot vuosina 2004 (1. pylväs vasemmalta), 2005 (2. pylväs vasemmalta), 2006 (3. pylväs vasemmalta) ja 2007 (oikean puoleinen pylväs) Tuusulan (TU), Nurmijärven (NU), Lohjan (LO), Keravan (KE), Porvoon (PO), Vihdin (VI), Kirkkonummen (KI), Järvenpään (JÄ) ja Hyvinkään (HY) passiivikeräinpisteissä. Mittauspisteiden sijainti on kuvattu kuntakohtaisilla sivuilla. Vuoden 2006 alusta alkaen Vihdin VI2(\*) sekä vuoden 2007 alusta Porvoon PO3(\*) ja Keravan kaikkien keräinten (\*) paikat ovat muuttuneet.

Bild 10 a och b. Kvävedioxidhaltens årsmedelvärden på passivinsamlingsplatserna i Tusby (TU), Nurmijärvi (NU), Lojo (LO), Kervo (KE), Vichtis (VI), Kyrkslätt (KI), Träskända (JÄ) och Hyvinge (HY) år 2004 (den vänstra kolumnen), 2005 (den andra kolumnen från vänster), 2006 (den tredje kolumnen från vänster) och 2007 (den högra kolumnen). Mätplatsernas placering beskrivs på respektive kommuns sidor. Insamlare VI2(\*) i Vichtis har flyttats i början av 2006 och insamlare PO3(\*) i Borgå samt alla insamlare i Kervo(\*) i början av 2007.

ustulosten perusteella. Pääkaupunkiseudulla mitataan otsonipitoisuuksia neljällä asemalla. Otsonipitoisuudet ovat korkeimmat tausta-aseamalla Luukissa ja matalimmat Helsingin keskustan liikenneasemalla Mannerheimintielle. Kilpilahden ympäristössä Sipoon puolella Löparön alueellisella tausta-aseamalla mitatut otsonipitoisuudet ovat alhaisemmat kuin Porvoossa Mustijoella teollisuuden tausta-aseamalla mitatut pitoisuudet (Westerholm 2008). Otsonin pitoisuudet olivat vuonna 2007 selvästi matalampia kuin edellisenä vuonna, jolloin helteinen kesä ja maastopalojen päästöt nostivat pitoisuudet poikkeuksellisen korkeiksi. Myös Ilmatieteen laitoksen tausta-asemilla mitattiin aiempia vuosia matalampia otsonipitoisuuksia vuonna 2007 (Ilmatieteen laitos 2008a).

Otsonille annettu terveysperusteinen vuoden 2010 tavoitearvo ei ylittynyt pääkaupunkiseudulla, Ilmatieteen laitoksen tausta-asemilla eikä Porvoossa Kilpilahden alueella vuonna 2007. Pitkän ajan tavoite ylittyi YTV:n Luukin mittausasemalla, jonka mittaustulokset kuvastavat ilmanlaatua maaseutumaisessa ympäristössä (kuva 11 a). Siten voidaan arvioida, että otsonin terveysperusteinen pitkän ajan tavoite ylittyi Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla vuonna 2007. Kasvillisuuden suojelemiseksi annetun tavoitearvon ylittyminen arvioidaan viiden vuoden mittaustulosten keskiarvona, joten pitkän ajan tavoite ylittyi pääkaupunkiseudulla (kuva 11 b). Tämän perusteella voidaan arvioida, että kasvillisuuden suojelemiseksi annettu

pitkän ajan tavoite ylittyi myös Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maa- ja metsätalousalueilla.

#### 4.3.5

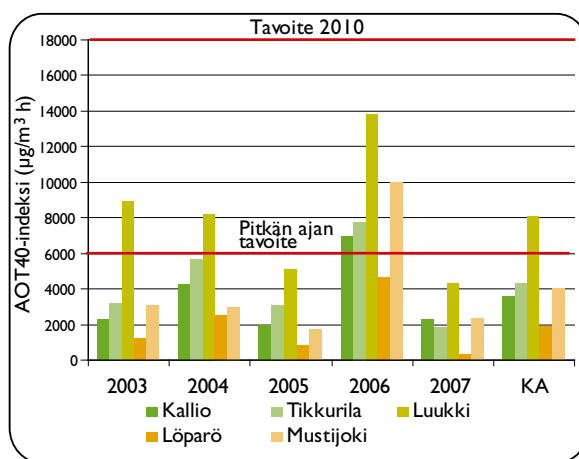
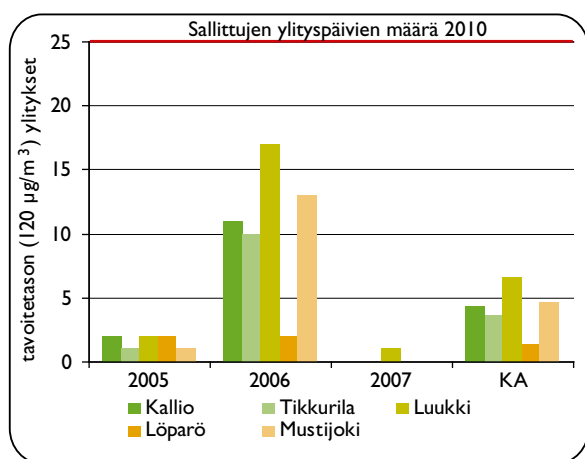
### Bentseeni

Bentseenin tärkeimmät lähteet Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella ovat liikenne ja teollisuus, lähinnä öljynjalostus ja kemian teollisuus sekä puun pienpoltto. Pääkaupunkiseudun vilkasliikenteisissä ympäristöissä mitatut bentseenipitoisuudet ovat olleet matalia, alle puolet vuosiraja-arvosta. Siten liikenteen aiheuttamat bentseenipitoisuudet lienevät matalia myös muualla Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. Kilpilahden teollisuusalueen bentseenipäästöt saattavat aiheuttaa kohonneita bentseenipitoisuuksia lähitöllä, mutta bentseenipitoisuudet eivät todennäköisesti ole korkeita teollisuusalueen ulkopuolella, altistumisen kannalta merkityksellisillä alueilla.

#### 4.3.6

### Hiilimonoksidi

Hiilimonoksidipäästöt ovat laskeneet voimakkaasti viimeisen viidentoista vuoden aikana kolmitoimikatalyysaattoreiden yleistymisen myötä. Sen seurauksena hiilimonoksidipitoisuudet ovat laskeneet pääkaupunkiseudulla huomattavasti ja ovat nykyään alle puolet raja-arvosta, joka on  $10 \text{ mg/m}^3$  8 tunnin keskiarvona. Uudenmaan ym-



Kuva 11 (a) Otsonin pitoisuudet pääkaupunkiseudulla ja Kilpilahden ympäristössä jaksolla 2005-2007 verrattuna terveyden suojelemiseksi annettuun tavoitearvoon (KA = kolmen vuoden keskiarvo). Pitkän aikavälin tavoitteena on, että  $120 \text{ µg/m}^3$  taso ei ylity kertaakaan. (b) Otsonin pitoisuudet pääkaupunkiseudulla ja Kilpilahden ympäristössä jaksolla 2003-2007 verrattuna kasvillisuuden suojelemiseksi annettuun tavoitearvoon ( $18\,000 \text{ µg/m}^3\text{h}$ ) ja pitkän ajan tavoitteeseen ( $6\,000 \text{ µg/m}^3\text{h}$ ) (KA = viiden vuoden keskiarvo).

Bild 11 (a) Ozonhalten i huvudstadsregionen och i Sköldviks omgivning vid perioden 2005-2007 i förhållande med hälsobaserade målvärdet (KA= tre års medelvärde). Längsiktiga målet är att nivån  $120 \text{ µg/m}^3$  inte överskrider. (b) Ozonhalten i huvudstadsregionen och i Sköldviks omgivning vid perioden 2005-2007 i förhållande med växtlighetsbaserade målvärdet ( $18\,000 \text{ µg/m}^3\text{h}$ ) och längsiktiga målet ( $6\,000 \text{ µg/m}^3\text{h}$ ) (KA= fem års medelvärde).

päristökeskuksen seuranta-alueella ei mitattu hiilimonoksidipitoisuuksia, mutta liikenteen päästötiheyksien ja pääkaupunkiseudun mittaustulosten perusteella voidaan arvioida, että pitoisuudet ovat alhaisia ja selvästi raja-arvon alapuolella. Koverharin terästehdas aiheuttaa suuria häkäpäästöjä, ja pitoisuudet saattavat olla korkeita sen läheisyydessä.

#### 4.3.7

### Lyijy

Hiukkasiin sitoutunut lyijy on peräisin pääasiassa liikenteestä ajalta, jolloin bensiiniin lisättiin lyijyä. Hiukkasten lyijypitoisuus on laskenut voimakkaasti 1990-luvun alusta lähtien lyijyttömään polttoaineeseen siirtymisen jälkeen. Pääkaupunkiseudulla lyijypitoisuudet ovat laskeneet nykyisen raja-arvon ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylittävistä pitoisuuksista tasolle noin  $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella ei mitattu lyijypitoisuuksia, mutta on syytä olettaa, että pitoisuudet ovat pääkaupunkiseudun tapaan erittäin alhaisia.

#### 4.3.8

### Rikkidioksidi

Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella rikkidioksidipäästöt ovat peräisin valtaosin energiantuotannosta ja öljynjalostuksesta. Kilpilahden alueen teollisuuden päästöjä lukuun ottamatta alueen rikkidioksidipäästöt ovat pienet, ja siten myös rikkidioksidin pitoisuudet ovat alhaiset ja selvästi raja- ja ohjearvopitoisuuksien alapuolella. Porvoossa Kilpilahden teollisuusalueen suojavyöhykkeellä Riemarin mittausasemalla mitattiin tuntiraja-arvotason ylityksiä heinä- ja elokuussa. Yhteensä tuntiraja-arvotason ylityksiä oli 5 kpl. Ylityksiä sallitaan 24, joten tuntiraja-arvo ei ylittynyt vuonna 2007. Myöskään vuorokausiraja-arvo ei ylittynyt: Vuorokausiraja-arvotaso ylittyi yhden kerran, kun raja-arvomäärittely sallii 3 ylitystä. Ylitykset johtuivat todennäköisesti häiriöistä Porvoon jalostamon rikkilaitoksessa. Mittausaseman lähistöllä ei asu tai pysyvästi oleskele ihmisiä. Teollisuusalueen ulkopuolella sijaitsevilla Neste Oil Oyj:n muilla mittausasemilla pitoisuudet olivat matalia (Westerholm 2008).

#### 4.3.9

### Raskasmetallit ja polysykliset aromaattiset hiilivedyt

Raskasmetallien pitoisuuksia ei mitattu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuonna 2007. Pääkaupunkiseudulla mitatut ar-

seeni-, nikkeli- ja kadmiumpitoisuudet ovat olleet selvästi tavoitearvojen alapuolella. Pitoisuudet lienevät matalia myös Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella, jossa ei ole raportoitu erityisiä näiden metallien päästölähteitä. Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksista on toistaiseksi riittämättömästi tietoja pitoisuustasojen arvioimiseen. On kuitenkin mahdollista, että EU:n bentso(a)pyreenille asettama tavoitearvo ylittyy alueilla, joilla on paljon pienpolttoa.

#### 4.4

### Pitoisuuksien ajallinen vaihtelu

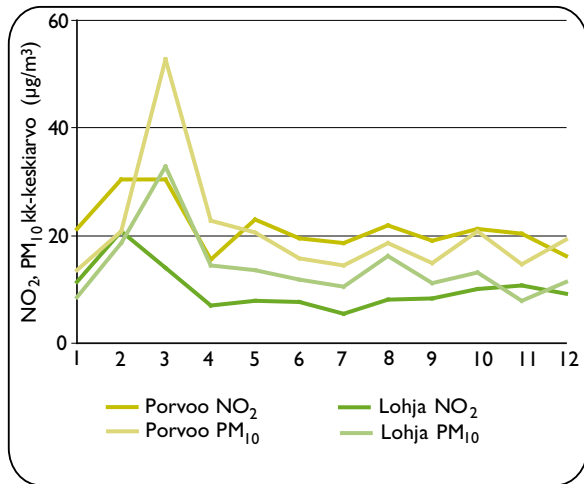
Epäpuhtauksien pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan, viikonpäivän ja vuorokaudenajan mukaan. Pitoisuuksien vaihteluun vaikuttavat päästömi-  
rien ja säätilan vaihtelut. Epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullisia säätilanteita ovat esim. heikkotuuliset korkeapainetilanteet.

#### 4.4.1

### Vuodenaikaisvaihtelu

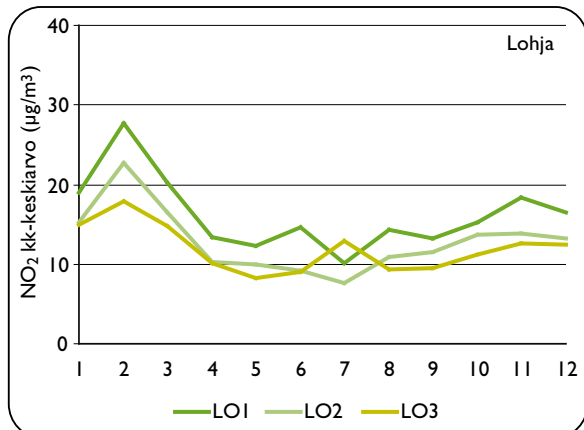
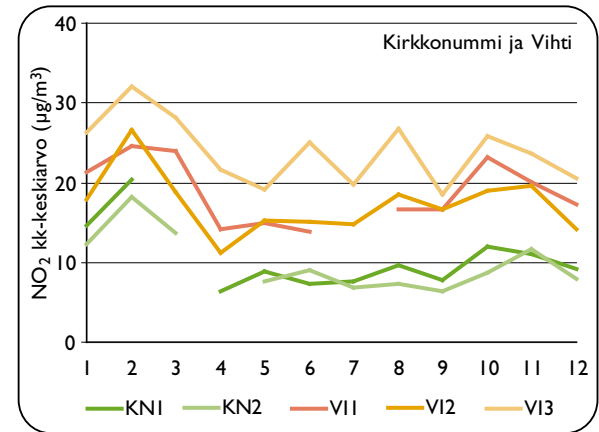
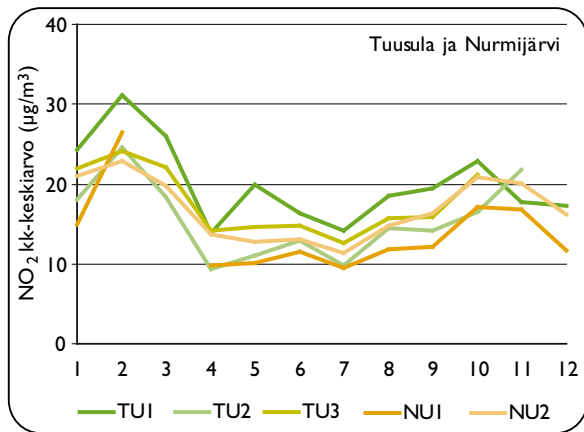
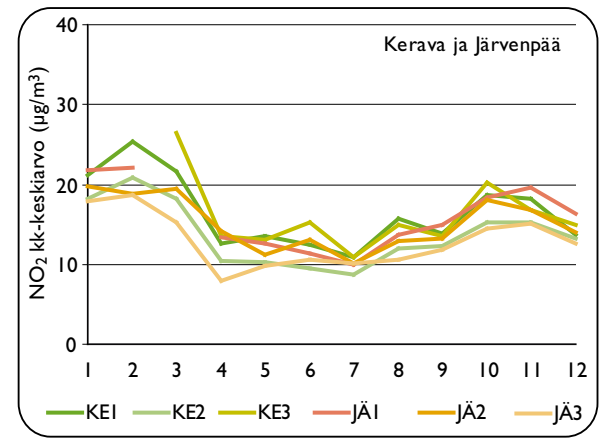
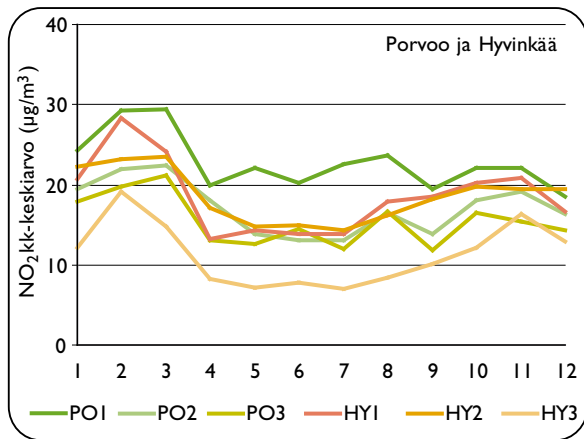
Ilmansaasteiden pitoisuudet vaihtelevat vuodenajan mukaan. Keväällä esiintyy usein epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäsuotuisia säätilanteita, jotka heikentävät ilmanlaatua. Hengitettävien hiukkasten ja kokonaisleijuman pitoisuudet ovat korkeita kevään pölykaudella. Lumen sulaessa ja katujen kuivuessa liikenne ja tuuli nostavat ilmaan kaduilla jauhautunutta hiekoitushiekkaa, asfaltin kulumisesta irronnutta ainesta sekä renkaista kulunutta materiaalia yms. Myös typpidioksidin pitoisuudet ovat korkeimmillaan keväisin. Keväällä auringon säteily voimistuu ja otsonipitoisuudet kohoavat, mikä lisää typpimonoksidin muutuntaa typpidioksidiksi. Kevään heikot sekoittumisolosuhteet kohottavat typpidioksidipitoisuuksia ajoittain.

Kesällä lämmöntuotanto ja erityisesti heinäkuussa liikennemäärät ovat alhaisimmillaan, ja myös ilmansaasteiden sekoittuminen ja laimenneminen on tehokkainta. Siten kesällä ilmanlaatu on muita vuodenaikoja parempi. Otsonin pitoisuudet kuitenkin ovat korkeimmillaan keväällä ja kesällä. Otsonia muodostuu ilmakehän valokemiallisissa reaktioissa, joten muodostuminen on nopeinta auringon säteilyn ollessa voimakkainta. Suuri osa otsonista kaukokulkeutuu meille muualta Euroopasta. Ilmakemiallisten reaktioiden voimistuminen kesäisin lyhentää joidenkin ilmansaasteiden, esim. bentseenin elinikää, mikä on osasy talvea alhaisempiin pitoisuuksiin.



Kuva 12. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten kuukausikeskiarvojen vaihtelu Porvoossa ja Lohjalla vuonna 2007.

Bild 12. Variationer i månadshalter av kvävedioxid och inandningsbara partiklar i Borgå och Lojo år 2007.



Kuva 13 a–e. Passiivikeräimillä määritetty typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvojen vaihtelu Porvoossa, Hyvinkäällä, Keravalla, Järvenpäässä, Tuusulassa, Nurmijärvellä, Kirkkonummella, Vihtissä ja Lohjalla vuonna 2007.

Bild 13 a–e. Variationer i månadshalter av kvävedioxid vid passivinsamlarunkterna i Borgå, Hyvinge, Kervo, Träskända, Tusby, Nurmijärvi, Kyrkslätt, Vichtis och Lojo år 2007.

Talvella päästöt ovat suurimmillaan ja sekoitus- ja laimenemisolosuhteet ovat heikoimmat. Tällöin suorien päästöjen aiheuttamat pitoisuudet, kuten rikkidioksidin, typpimonoksidin, hiilimonoksidin ja bentseenin pitoisuudet ovat korkeimmillaan.

Pitoisuuksien vaihtelua eri vuodenaikoina on havainnollistettu kuukausikeskiarvojen avulla kuvissa 12 ja 13 a–e.

#### 4.4.2

### Vuorokausivaihtelu

Mitatut ilmansaasteiden pitoisuudet noudattavat selvästi liikenteen rytmiiä. Arkisin ne ovat korkeimmillaan aamuruuhkan aikana, laskevat jonkin verran keskipäivällä ja kohoavat jälleen iltaruuhkan aikana. Iltapäivän ruuhka kestää aamuruuhkaa pidempään, eivätkä pitoisuudet nouse niin korkeiksi kuin aamulla. Lisäksi aamuisin ja myös iltaisin pitoisuuksia nostaa usein laimenemisen kannalta epäedullinen sää: heikko tuuli ja inversio. Kuvassa 14 a on esitetty epäpuhtauksien vuorokaudenaikaisvaihtelu arkena Porvoossa ja Lohjalla. Viikonloppuisin liikenteen rytmi on erilainen kuin arkena. Tällöin liikennettä on enemmän illalla ja yöaikaan kuin arkena. Koska samaan aikaan päästöjen laimeneminen on heikompaa, pitoisuudet ovat jopa korkeampia iltaisin ja öisin kuin päivällä. Kuvassa 14 b on esitetty epäpuhtauksien tuntivaihtelu lauantaista.

#### 4.5

### Korkeiden pitoisuuksien episodit

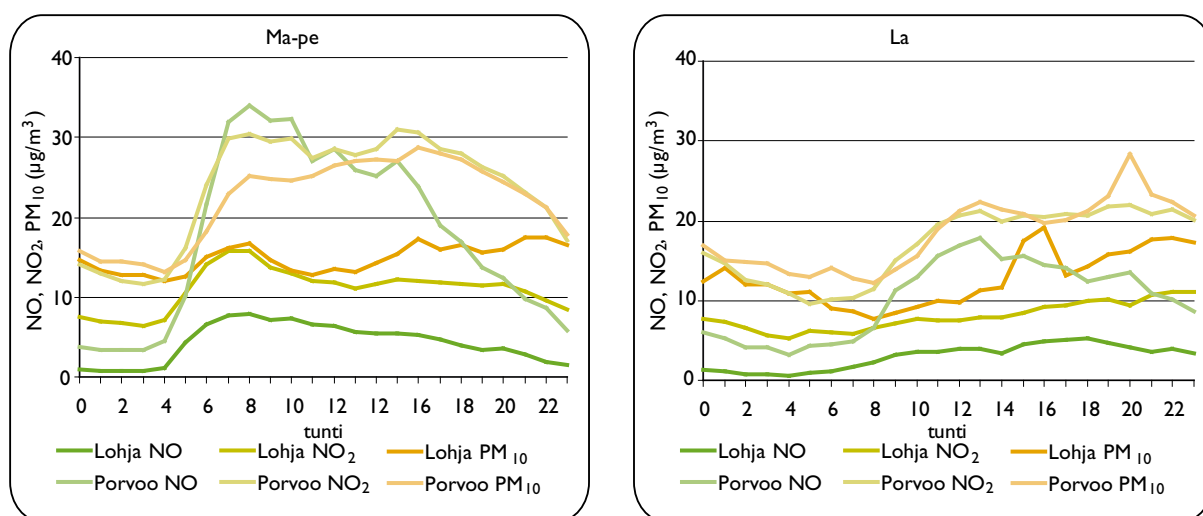
Episodilla tarkoitetaan tilannetta, jossa ilmansaasteiden pitoisuudet kohoavat lyhytaikaisesti huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanne voi syntyä a) poikkeuksellisessa päästötilanteessa, b) ilmansaasteiden sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullisessa säätilanteessa tai c) kaukokulkeuman vaikutuksesta.

Episoditilanteita aiheuttavat tyypillisesti katupöly kuivina kevätpäivinä, pakokaasujen typenoksidipäästöt heikkotuulisella säällä sekä pienhiukkasten ja otsonin kaukokulkeumat keväällä ja kesällä. Joskus erilaiset episodityypit saattavat myös osua samaan aikaan. Esimerkiksi jokin kevätpäivinä ilmassa on runsaasti paikallisen liikenteen aiheuttamaa katupölyä ja pakokaasuja sekä kaukokulkeutuneita pienhiukkasia ja otsonia. Lisäksi lepän ja koivun siitepölyt voivat samaan aikaan hankaloittaa niille allergisten ihmisten oireita.

#### 4.5.1

### Kevätpölykausi

Talven ja kevään sääoloilla sekä katujen kunnossapidolla on suuri vaikutus siihen, kuinka paljon katupölyä kertyy katujen pinnoille ja milloin se pääsee nousemaan ilmaan katujen kuivahtaessa. Tämän vuoksi kevään katupölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelevat melko paljon. Katu-



Kuva 14 a ja b. Typpidioksidin, typpimonoksidin ja hengitettävien hiukkasten tuntipitoisuusvaihtelu vuorokaudenajan mukaan arkena ja lauantaina.

Bild 14 a och b. Variationen i timhalter av kvävedioxid, kväve-monoxid och inandningsbara partiklar enligt dygnstid vardagar och lördagar.

pölyhiukkasista suurin osa kuuluu hengitettävien hiukkasten karkeaan kokoluokkaan ( $PM_{10-2,5}$ ), joten katupölyllä ei ole kovin suurta vaikutusta pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ) massapitoisuuksiin.

Vuoden 2007 keväällä pölykausi jäi edellisvuosia lyhyemmäksi leudon ja vähälumisen talven sekä varhaisen kevään vuoksi. Kuitenkin hiukkaspitoisuudet kohosivat aika ajoin hyvinkin korkeiksi. Kadut pölsivät jo muutamina helmikuun pakkaspäivinä, mutta varsinainen kevään pölykausi alkoi maaliskuun puolivälissä (kuva 15). Hiukkaspitoisuudet olivat korkeita noin kolmen viikon ajan pitoisuuksien ollessa korkeimmillaan maaliskuun viimeisellä viikolla.

Pölypitoisuuksiin vaikuttavat liukkauden torjunnassa käytetyn sepelin materiaali ja raekoko. Porvoossa käytettiin seulottua hiekoitussepeä (raekoko 3–6 mm). Vuoteen 2004 verrattuna hiekoitussepeä käytettiin 1 000 tonnia vähemmän. Talven jälkeen kaupunki pääsi puhdistamaan katuja 15.3.2007 alkaen. Puhdistus saatiin päätökseen 19.4. mennessä (Paatero 2007). Lohjan keskustassa liukkauden torjuntaan käytetään sekä ajoradoilla että jalkakäytävillä hiekoitussepeä (raekoko 3–6 mm). Vuonna 2007 hiekoitussepeä käytettiin tavanomaisen talven tapaan eli noin 3 900 tonnia. Katujen puhdistaminen aloitettiin maaliskuun puolivälin paikkeilla (vko 11) ja saatiin loppuun toukokuun alkupäivinä. (Leskinen 2007).

Koska sääoloilla on suuri vaikutus kevään katupölykauteen, pölykauden ajankohta ja voimakkuus vaihtelee vuosittain. Porvoossa mitattiin ilmanlaatua edellisen kerran vuonna 2004. Tällöin katupölykausi ajoittui pääasiassa huhtikuulle, kun taas vuonna 2007 maaliskuulle (kuva 16). Vuoden

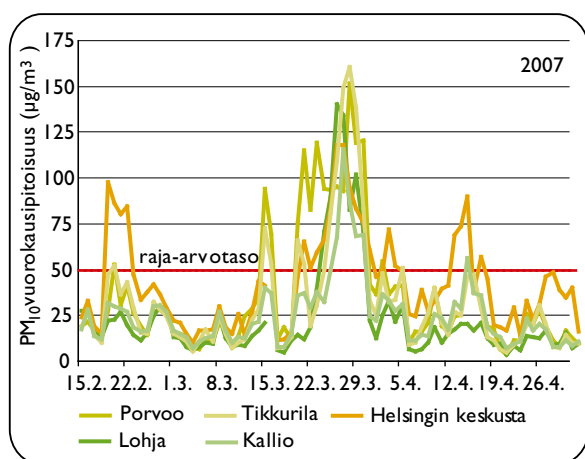
2004 maalis-huhtikuussa hengitettävien hiukkasten tuntipitoisuus ylitti  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  123 tunnin ajan. Tällöin ilmanlaatu luokitellaan huonoksi tai erittäin huonoksi. Vuonna 2007 vastavana aikana ilmalaatu oli huonoa tai erittäin huonoa 144 tunnin aikana. Vuonna 2007 mitattiin korkeampia hiukkasten tuntipitoisuuksia kuin vuonna 2004.

#### 4.5.2

### Kaukokulkeumat

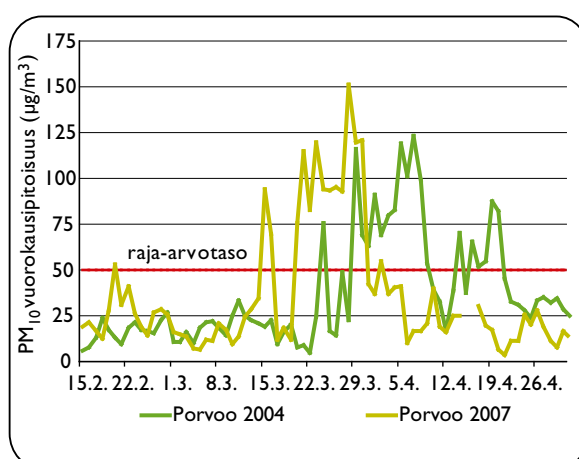
Kaukokulkeumalla tarkoitetaan ilmavirtojen mukana kulkeutuneita saasteita. Kaukokulkeuma vaikuttaa meillä eniten pienhiukkasten ja otsonin pitoisuuksiin. Pienhiukkasten viipymäajat ilmakehässä vaihtelevat sateettomissa oloissa vuorokausista viikkoihin ja kulkeutumismatkat sadoista kilometreistä jopa tuhansiin kilometreihin. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla keskimäärin vain alle puolet pienhiukkasmassasta ( $PM_{2,5}$ ) aiheutuu paikallisista lähteistä suurimman osan ollessa peräisin kaukokulkeutuneista hiukkasista.

Uudenmaan seuranta-alueella ei tehty koko vuoden kestäviä pienhiukkasmittauksia vuonna 2007. Kuitenkin pääkaupunkiseudun mittausten perusteella voidaan arvioida, että vuonna 2007 kaukokulkeutuneet pienhiukkaset heikensivät Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaatua poikkeuksellisen vähän. Pienhiukkaspitoisuudet eivät nousseet läheskään niin korkeiksi kuin esimerkiksi vuosien 2002 ja 2006 maastopaloepisodien aikaan. Episodien yhteiskesto vuonna 2007 oli vain noin yksi vuorokausi pääkaupunkiseudulla, kun esimerkiksi vuonna 2006 episodien yhteiskesto oli 15 vuorokautta (kuva 17).



Kuva 15. Katupölykausi keväällä 2007.

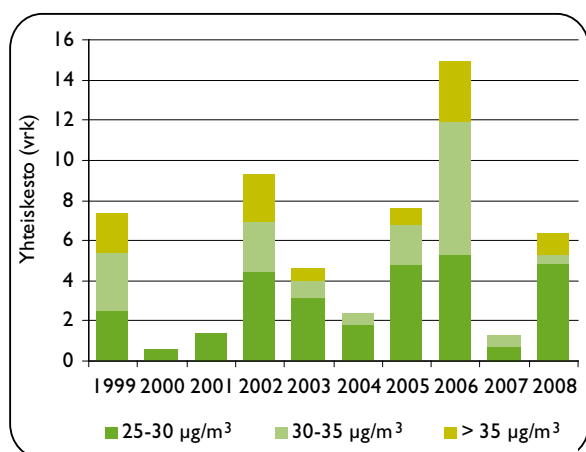
Bild 15. Gatudammperioden våren 2007.



Kuva 16. Hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvot Porvoossa kevätpölykaudella vuosina 2004 ja 2007.

Kuva 16. Dygnshalterna av inandningsbara partiklar under vårens dammperiod i Borgå åren 2004 och 2007.





Kuva 17. Pienhiukkasten kaukokulkeumien kesto ja voimakkuus pääkaupunkiseudulla vuosina 1999–2007.

Bild 17. Varaktigheten och intensiteten av fjärrtransporten av finpartiklar i huvudstadsregionen åren 1999–2007.

Maaliskuun lopussa esiintynyt kaukokulkeumaepisodi oli vuoden 2007 voimakkain. Pienhiukkasten pitoisuudet alkoivat nousta jo 26.3. ja varsinainen episodihuippu oli 30.3. Esimerkiksi Kallion mittausasemalla korkeimmat tuntipitoisuudet olivat noin nelinkertaisia ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) verrattuna vuosikeskiarvoon. Episodin aikana ilmajärvätkäiset saapuivat Venäjän, Valko-Venäjän ja Ukrainan suunnalta. Hiukkaset olivat peräisin sekä tavanomaisista päästölähteistä että avopaloista.

Myös katupölyn ja otsonin pitoisuudet olivat korkeita episodin aikaan. Esimerkiksi vuoden 2007 korkein otsonin tuntipitoisuus ( $132 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) mitattiin 30.3. Luukissa, jolloin ylittyi otsonille terveyden suojelemiseksi annettu pitkän ajan

tavoitearvo. Tällöin otsonin terveydelle annettu pitkän ajan tavoite arvo ylittyi myös Ilmatieteen laitoksen Etelä-Suomen tausta-asemilla. Otsoni oli muodostunut avopaloista ja muista Itä-Euroopan lähteistä peräisin olevista VOC- ja typenoksidi-päästöistä.

#### 4.6

### Ilmanlaadusta tiedottaminen

Päivittäisessä ilmanlaatu tiedotuksessa käytetään ilmanlaatuindeksiä, jonka avulla yksinkertaistetaan eri ilmansaasteiden pitoisuudet lyhyeksi sanalliseksi arvioksi. Ilmanlaatu tilanne jaotellaan viiteen luokkaan: hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono ja erittäin huono. YTV:n kehittämä ilmanlaatuindeksi kuvaa hetkellistä ilmanlaatua suhteutettuna ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Indeksillä on lähinnä terveysperusteinen, mutta sen sanallisessa luonnehdinnassa otetaan huomioon myös materiaali- ja luontovaikutuksia (taulukko 2).

Indeksi lasketaan tunneittain jokaiselle mittausasemalle ja laskennassa otetaan huomioon rikkidioksidin, typpidioksidin, hiilimonoksidin, hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja otsonin pitoisuudet, mikäli ko. epäpuhtautta mitataan kyseisellä asemalla. Jokaiselle epäpuhtaudelle lasketaan pitoisuuksien perusteella indeksi, joista korkein määrää mittausaseman ilmanlaatuindeksin arvon. Viimeisimmät tiedot ilmansaasteiden terveysvaikutuksista on otettu huomioon indeksissä uudistettaessa vuonna 2007. Pääkaupunkiseudun ja YTV:n vastuulla olevan Uudenmaan jatkuvatoimisen mittausaseman tunneittain päivittyvä ilmanlaatu tilanne on seurattavissa

Taulukko 2. Ilmanlaatuindeksin luonnehdinnat.

Indeksi	Ilman laatu	Terveyksvaikutukset	Muut vaikutukset
0–50	hyvä	ei todettuja	lieviä luontovaikutuksia pitkällä aikavälillä
51–75	tyydyttävä	hyvin epätodennäköisiä	”
76–100	välttävä	epätodennäköisiä	selviä kasvillisuus- ja materiaali vaikutuksia pitkällä aikavälillä
101–150	huono	mahdollisia herkällä yksilöillä	”
151–	erittäin huono	mahdollisia herkällä väestöryhmillä	”

Tabell 2. Karakteriseringar av luftkvalitetsindex

Index	Klass	Hälsöolägenheter	Andra olägenheter
0–50	god	inga	lindriga verkningar på naturen på lång sikt
51–75	tillfredsställande	mycket osannolika	”
76–100	nöjaktig	osannolika	klara verkningar på vegetation och material på lång sikt
101–150	dålig	möjliga för känsliga individer	”
151–	mycket dålig	möjliga för känsliga befolkningsgrupper	”

Taulukko 3. Indeksiarvojen määrittäminen, pitoisuuksien taitepisteet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , CO:  $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Pitoisuudet tuntikeskiarvoja, indeksit kokonaislukuja.

Ilmanlaatu	Indeksi	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	TRS
Hyvä	≤50	≤4	≤40	≤20	≤60	≤20	≤10	≤5
Tyydyttävä	50-75	4-8	40-70	20-80	60-100	20-50	10-25	5-10
Välttävä	75-100	8-20	70-150	80-250	100-140	50-100	25-50	10-20
Huono	100-150	20-30	150-200	250-350	140-180	100-200	50-75	20-50
Erittäin huono	>150	>30	>200	>350	>180	>200	>75	>50

Tabell 3. Bestämning av indexvärdena, brytningspunkterna för halterna ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , CO:  $\text{mg}/\text{m}^3$ ). Halterna är entimmesmedeltal, indexen heltal.

Luftkvalitet	Index	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	TRS
God	≤50	≤4	≤40	≤20	≤60	≤20	≤10	≤5
Tillfredställande	50-75	4-8	40-70	20-80	60-100	20-50	10-25	5-10
Nöjaktig	75-100	8-20	70-150	80-250	100-140	50-100	25-50	10-20
Dålig	100-150	20-30	150-200	250-350	140-180	100-200	50-75	20-50
Mycket dålig	>150	>30	>200	>350	>180	>200	>75	>50

YTV:n verkkosivuilla ([www.ytv.fi/ilmanlaatu](http://www.ytv.fi/ilmanlaatu)). Lohjan mittauksen tulokset näkyvät Lohjan kaupungin verkkosivuilla ([www.lohja.fi/](http://www.lohja.fi/) Asukas > Ympäristö ja luonto > Ympäristön tila > Ilmanlaadun valvonta). Ilmanlaatatiedot ovat myös nähtävillä ilmanlaatuportaalin verkkosivuilla [www.ilmanlaatu.fi](http://www.ilmanlaatu.fi).

#### 4.6.1

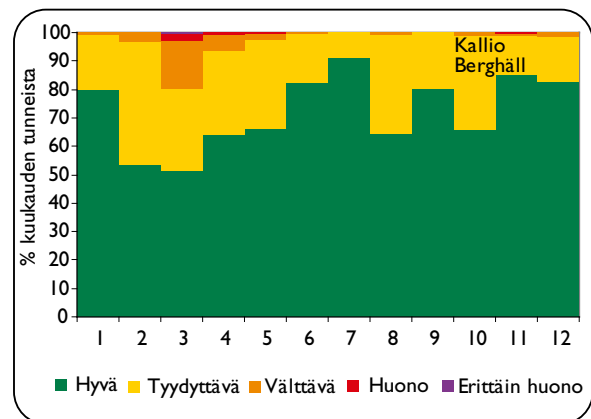
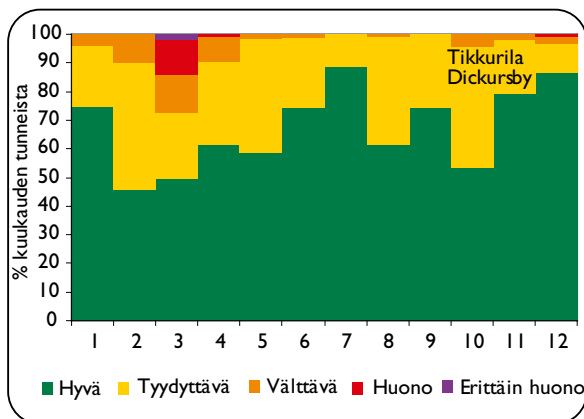
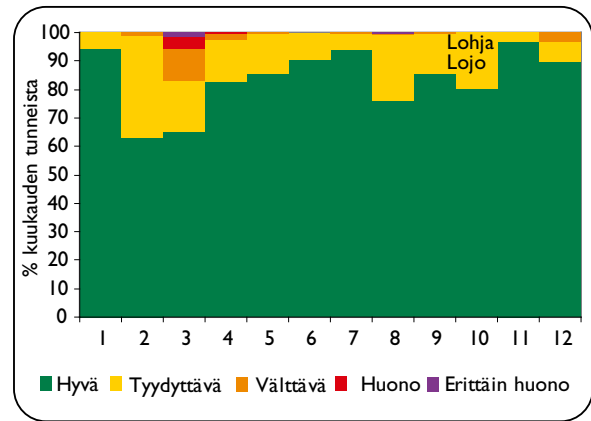
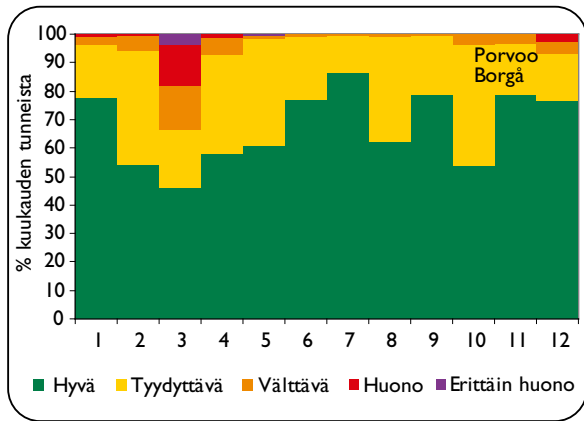
#### Ilmanlaatu indeksillä arvioituna

Kuvassa 18 a–b on esitetty ilmanlaadun vaihtelu Porvoossa ja Lohjalla indeksin avulla. Kuvassa on esitetty kuukausittain kuhunkin ilmanlaatuiluokkaan kuuluvien tuntien prosenttiosuudet. Indeksiarvot perustuvat vain typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin, koska muiden epäpuhtauksien pitoisuuksia ei mitattu. Vertailun

vuoksi on esitetty tilanne myös Helsingin Kallion ja Vantaan Tikkurilan mittausasemilta (18 c–d).

Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli valtaosan ajasta hyvää tai tyydyttävää: liikenneasemalla Porvoossa ilmanlaatu oli hyvää 67 % ja tyydyttävää 27 % vuoden tunneista sekä kaupunkitausta-asemalla Lohjalla hyvää 84 % ja tyydyttävää 14 %. (kuvat 18 a–b). Välttävaksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin (4 % ajasta Porvoossa ja 2 % Lohjalla). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli Porvoossa 173 tuntia (Tikkurilassa 118 tuntia) ja Lohjalla 51 tuntia (Kalliossa 31 tuntia). Porvoossa ne ajoituivat pääasiassa kevään katupölyaikaan, mutta myös joulukuussa esiintyi muutamia huonoja tunteja. Ilmanlaadun heikentymiseen oli yleisimmin syynä hengitettävien hiukkasten, mutta ajoittain myös typpidioksidin, pitoisuuksien kohoaminen.





Kuva 18 a–d. Ilmanlaadun jakautuminen eri ilmanlaatu luokkiin vuoden 2007 kuukausina. Indeksiarvot perustuvat typpidioksi-  
din ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin.

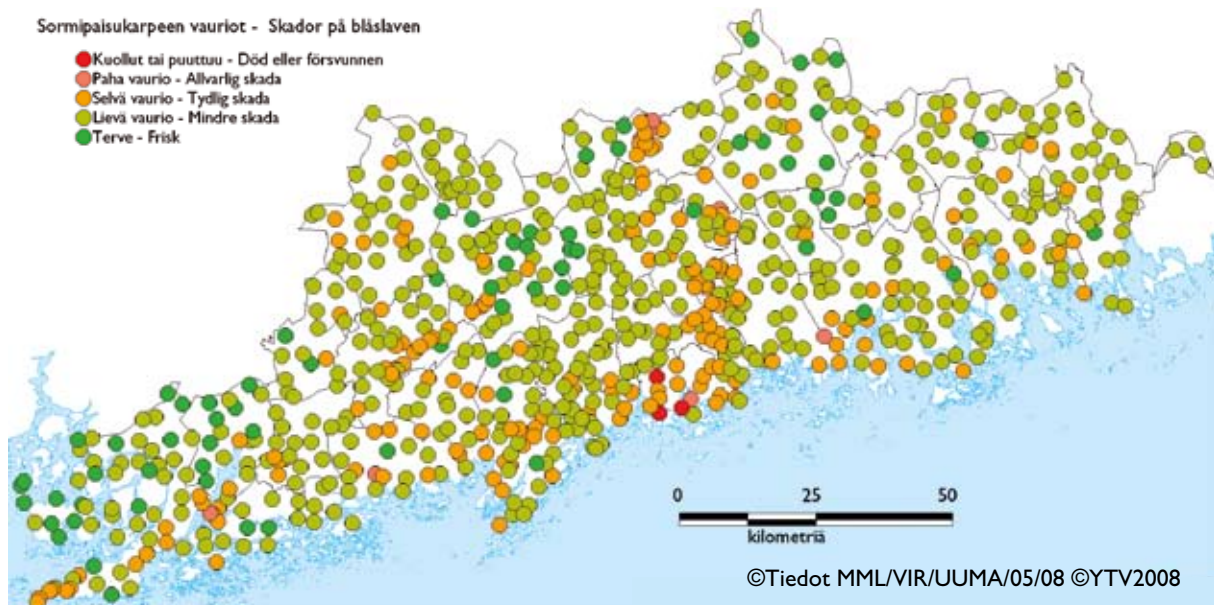
Bild 18 a–d. Luftkvalitetens fördelning på olika luftkvalitetsklasser under månaderna år 2007. Indexvärdena är baserade på  
halter av kvävedioxid och inandningsbara partiklar.

## 5 Jäkälät ja neulaset ilmanlaadun indikaattorina

Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla on arvioitu ilmansaasteiden vaikutusalueita bioindikaattoreiden avulla. Lukuisia eri bioindikaattoritutkimuksia on tehty 1970-luvulta lähtien Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueella. Indikaattoreina on käytetty mm. puiden neulasia sekä runkojäkälien esiintymistä ja kuntoa. Viimeisin, Uudenmaan ympäristökeskuksen koordinoima seurantajakso toteutettiin yhtenäisin menetelmin koko Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan alueella vuosina 2004–2005. Seurannan toteutti Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskus, ja tuloksista julkaistiin raportti Uudenmaan ympäristökeskuksen julkaisusarjassa (Polojärvi 2005). Alla oleva teksti perustuu ko. raporttiin. Kuntakohtaisissa ilmanlaadun arvioinneissa on myös käytetty hyväksi jäkäläkartoituksen tuloksia.

Vuosina 2004–2005 toteutetussa bioindikaattoriseurannassa ilman epäpuhtauksien vaikutukset

näkyivät mäntyjen runkojäkäläkasvillisuudessa sekä neulasten rikki- ja typpipitoisuuksissa. Muutokset olivat selvimpiä alueilla, joilla myös ilman epäpuhtauksien kuormitus on suurin. Lähes kaikkien kuntien taajamissa sijaitsi havaintoaloja, joilla sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta, ja noin joka toisen kunnan taajamassa jäkälälajisto oli myös köyhtynyt (2–5 ilman epäpuhtauksista kärsivää jäkälälajia). Laajin yhtenäinen vyöhyke, jolla sormipaisukarpeen vauriot olivat selviä ja jäkälälajisto oli erittäin selvästi tai selvästi köyhtynyt, muodostui pääkaupunkiseudulle Espoon eteläosista ja Helsingistä Vantaan itäosien kautta Keravalle, Tuusulaan ja Järvenpään ulottuvalle alueelle. Pienempiä yhtenäisiä selvien vaurioiden alueita muodostui Lohjan seudulle sekä Hyvinkään, Kirkkonummen ja Porvoon taajama-alueille. Sormipaisukarpeen lieviä vaurioita todettiin yleisesti koko tutkimusalueella, joskin myös tervettä



Kuva 19. Sormipaisukarpeen vaurioasteet Uudellamaalla.

Bild 19. Grader av skador på blåslaven i Nyland.

sormipaisukarvetta esiintyi eri puolilla tutkimus-  
aluetta.

Taajama-alueiden jäkäläkasvillisuuteen vaikut-  
tavat liikenteen, teollisuuden, energiantuotannon  
ja kiinteistöjen lämmityksen päästöt. Tieliiken-  
teen vaikutus näkyi useilla valtateiden läheisillä  
havaintoaloilla jäkälälajiston köyhtymisenä ja  
sormipaisukarpeen selvinä vaurioina. Teollisuus-  
laitosten vaikutus jäkäläkasvillisuuteen näkyi In-  
koon Torpissa, Tammisaaren Björknäsissä ja Por-  
voon Kilpilahdessa. Tammisaassa ja Porvoossa  
teollisuuden vaikutus näkyi lähinnä sormipaisu-  
karpeen vaurioissa, ei niinkään jäkälälajien luku-  
määrissä.

Edelliseen, vuosina 2000–2001 toteutettuun  
seurantakierrokseen verrattuna jäkälämuutok-  
siltaan pahin alue oli pienentynyt Helsingissä,  
mutta jäkälälajistoltaan köyhtynyt alue oli laajen-  
tunut Helsingin ja Keravan sekä Inkoon ja Lohjan  
välisellä alueella. Sormipaisukarpeen lievien vau-  
rioiden vyöhyke oli tutkimusalueella laajentunut,  
mutta selvien vaurioiden vyöhyke oli pysynyt  
pinta-alaltaan suunnilleen samana. Jäkälälajis-  
tossa havaittu kehitys, jossa jäkälämuutoksiltaan  
pahin alue on pienentynyt mutta lievempien

muutosten alue on laajentunut, kuvastaa alueella  
vallitsevaa päästökehitystä, jossa kokonaispääs-  
töt ovat pitkällä aikavälillä pienentyneet, mutta  
päästöt levittäytyvät laajemmalle alueelle. Hel-  
singissä todettu jäkälälajiston elpyminen on seu-  
rausta erityisesti rikkidioksidipäästöjen pienenty-  
misestä pitkällä aikavälillä. Koko tutkimusaluetta  
tarkasteltaessa liikenne ja liikennemäärien kasvu  
erityisesti pääkaupunkiseudun lähikunnissa on  
lisännyt typpikuormituksen määrää aikaisempaa  
laajemmalla alueella. Tutkimusalueella todettiin  
selvästi kohonneita neulasten typpipitoisuuksia,  
mikä osaltaan ilmentää tutkimusalueella tapahtu-  
vaa kehitystä, jossa kasvillisuudelle myrkyllisten  
rikkiyhdisteiden kuormitus on vaihtunut typpi-  
kuormitukseen. Typpikuormitus painottui taaja-  
miin ja erityisesti pääkaupunkiseudulla pääteiden  
läheisyyteen. Typen isotooppisuhteet viittasivat  
koko tutkimusalueella lähinnä liikenteestä peräi-  
sin olevaan tyypeen.

Parhaiten ilmansaasteiden vaikutus näkyy jäkä-  
lien esiintymisessä ja vaurioitumisessa. Sormipai-  
sukarpeen esiintyminen ja vaurioaste on esitetty  
seuraavissa kuntakohtaisissa arvioissa. (Polojärvi  
ym. 2005)

## 6 Ilmanlaatuarviot kunnittain

Seuraavassa esitetään seurantaan osallistuneiden kuntien ilmanlaatuarviot ja päästötiedot sekä yhdeksässä suurimmassa kunnassa passiivikeräimillä mitatut typpidioksidipitoisuudet. Bioindikaattoriseurannasta esitetään vuosina 2004–2005 toteutetun bioindikaattoriseurannan tuloksista sormipaisukarpeen vaurioaste ja jäkälälajien runsaus (Polojärvi ym. 2005).

Kuntien asukasluku on saatu Väestörekisterikeskuksen joulukuun 2007 asukaslukutiedoista (Väestörekisterikeskus 2008).

Energiantuotantolaitosten ja teollisuuden päästötiedot on saatu ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmästä (Ympäristönsuojelun tietojärjestelmä VAHTI 2008) ja kuntien ympäristöviranomaisilta.

Suomen ympäristökeskus on arvioinut kiinteistökohtaisia puun ja öljyn käytöstä aiheutuvia lämmöntuotannon päästöjä Suomessa vuodelle 2000 (Karvosenoja ym. 2005). Arviot on tehty myös kuntakohtaisesti. Pienpolton päästöjen arviointiin liittyy paljon epävarmuustekijöitä, ja siksi päästölukuja onkin pidettävä lähinnä suuntaa-antavina.

Liikenteen kokonaispäästöt on saatu VTT:n LIISA-laskentajärjestelmästä vuodelle 2007 (Mäkelä 2008). Päästötiheys laskettiin eri ajoneuvoluokkien päästökertoimien sekä katujen ja teiden liikennemäärien avulla. Päästötiheyden laskennasta on kerrottu tarkemmin liitteessä 2. Yleisten teiden liikennemäärätiedot saatiin Tiehallinnon Uudenmaan tiepiiristä. Katujen päästötiheydet on laskettu niille kaduille, joiden liikennemäärätiedot on saatu kunnilta.

## Askola

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	46	82	3	19	0,1	2	217	100	26	43
Pienpoltto	10	18	11	81	4	98			35	57
(Puu)	5		10		0,3				35	
(Öljy)	5		0,5		4				0,4	
<b>Yhteensä</b>	<b>57</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>217</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

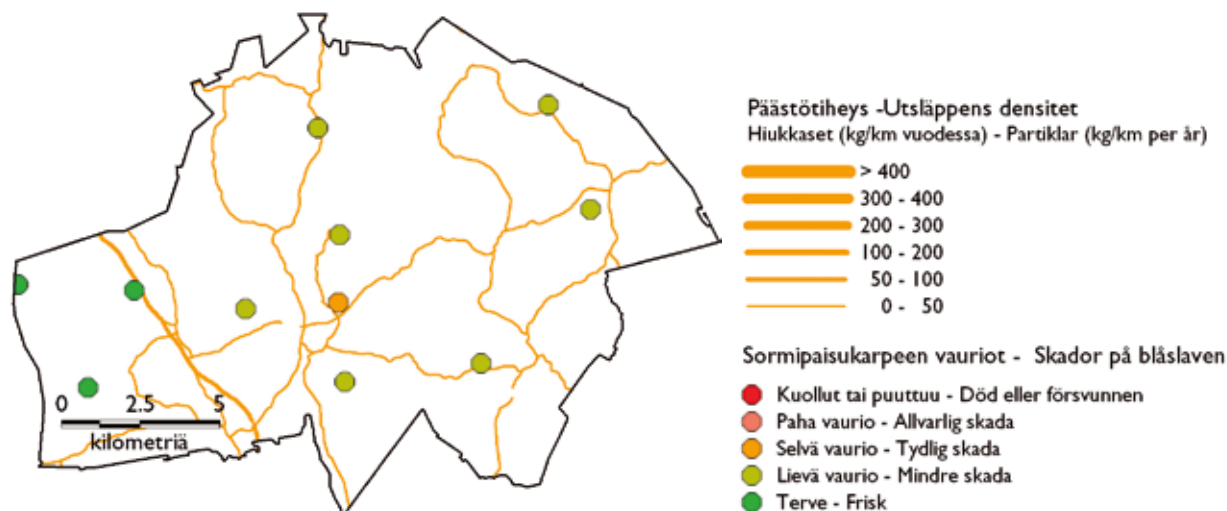
Askola on 4 700 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli kantatien 55, maantien 1635 (Monninkyläntie) sekä kirkonkylässä Tiilääntien liikenteestä. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat kuitenkin pieniä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2007 hieman edellisvuotta alhaisemmat. Valtaosa hiukkas-, rikkidioksidi- ja VOC-päästöistä on peräisin kotitalouksien puun ja öljyn poltosta. Autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttaan on merkitty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Askolan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Askolan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuus-

lähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Askolassa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Askolassa sormipaisukarpeen kunto oli hieman keskimääräistä parempi ja jäkälälajisto vastasi tutkimusalueen taustatasoa. Ainoastaan yhdellä kirkonkylän näytealalla jäkälissä näkyi selviä vaurioita.



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008



## Hyvinkää

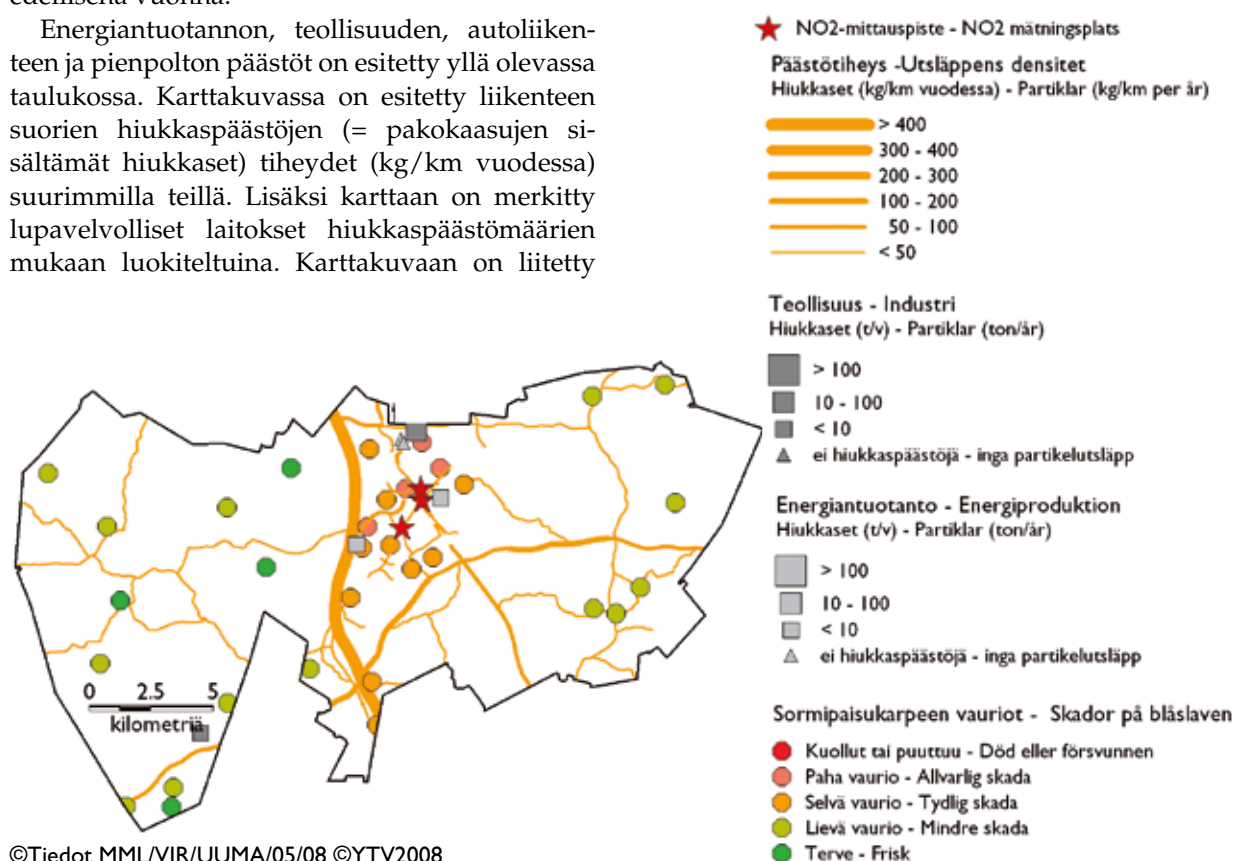
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	180	26	0,3	0,2	11	35				
Teollisuus	87	12	99	68					74	24
Autoliikenne	399	57	20	14	0,6	2	1596	100	152	50
Pienpoltto	36	5	27	18	19	63			76	25
(Puu)	10		24		1				75	
(Öljy)	26		2		19				2	
<b>Yhteensä</b>	<b>702</b>	<b>100</b>	<b>147</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>1596</b>	<b>100</b>	<b>302</b>	<b>100</b>

Hyvinkäällä on asukkaita noin 44 700. Autoliikenne aiheuttaa hiilimonoksidipäästöt sekä valtaosan typenoksidit- ja VOC-päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Hyvinkään keskustan pääkatujen sekä valtatie 3:n liikenteestä. Hiukkaspäästöistä suurin osa on peräisin lasivillatehtaasta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa kotitalouksien öljyn poltosta. Energiantuotannon typenoksidipäästöt pienenevät selvästi edellisvuodesta, mutta rikkidioksidia ja hiukkaspäästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Teollisuuden päästöt lisääntyivät selvästi lasivillatehtaan päästöjen kasvun vuoksi. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat hieman alhaisempia kuin edellisenä vuonna.

Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästömäärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty

myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Hyvinkään näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa. Hyvinkäällä on voimassa oleva ympäristölupa kahdella kalliokiviaineksen louhimolla ja -murskaamolla sekä kolmella soran murskaamolla. Näistä yksi sijaitsee kaupungin keskustan tuntumassa kaupunkirakenteen sisällä (soran murskasemasema) ja loput haja-asutusalueella.

Hyvinkäällä mitattiin typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä samoilla paikoilla kuin edellisvuosina: vilkasliikenteisissä ympäristöissä Uudenmaankadulla (3 m kadun reunasta,



	Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2007, µg/m <sup>3</sup>												
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Uudenmaankatu	21	28	24	13	14	14	14	18	19	20	21	17	19
Hämeenkatu	22	23	24	17	15	15	14	16	18	20	19	19	19
Pääterveysasema	12	19	15	8	7	8	7	8	10	12	16	13	11

keskimäärin n. 8 400 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja ydinkeskustassa Hämeenkadulla (4 m kadun reunasta, n. 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Pääterveysaseman pihalla. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Uudenmaankadulla pitoisuudet olivat pienemmistä päästöistä huolimatta samaa tasoa kuin vilkkaammin liikennöidyllä Hämeenkadulla. Tämä johtunee siitä, että Uudenmaankadulla katua molemmin puolin reunustavat rakennukset heikentävät liikenteen päästöjen laimenemista. Pääterveysaseman alueella mitatut pitoisuudet olivat selvästi muita mittauspaikkoja alhaisemmat, ja ne edustavat kaupunkitaustapitoisuuksia Hyvinkäällä. Uudenmaan- ja Hämeenkadulla mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan suurimpien kuntien vilkasliikenteisten katujen ja teiden keskitasoa, ja vuosikeskiarvot ovat vähän alle puolet raja-arvosta (40 µg/m<sup>3</sup>). Uudenmaankadun ja Hämeenkadun pitoisuudet olivat keskimäärin hieman matalampia kuin Porvoossa mitatut.

Hyvinkäällä autoliikenne on merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Suurimmat päästöt aiheutuvat Hämeenlinnanväylän (valtatie 3) ja keskustassa Sillankorvankadun ja Kalevankadun liikenteestä. Typpidioksidin vuosikeskiarvot olivat Hyvinkään mittauspaikoilla samalla tasolla kuin aiempinakin vuosina.

Todennäköisesti myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat Hyvinkäällä raja-arvojen alapuolella. On kuitenkin syytä ottaa huomioon,

että hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Kevään 2008 jatkuvatoimisten mittausten perusteella Hyvinkäällä esiintyy Porvoon ja YTV-alueen tapaan korkeita hiukkaspitoisuuksia keväisin. Lasivilla-tehtaalla on suuret hiukkas- ja VOC-päästöt, jotka vapautuvat 70 m korkeasta piipusta. Päästöt leviävät kohtalaisen laajalle alueelle, mutta saattavat ajoittain aiheuttaa paikallisia korkeita pitoisuuksia. Lisäksi alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Hyvinkäällä.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa sormipaisukarve oli Hyvinkäällä jonkin verran keskimääräistä vaurioituneempaa, ja jäkälissä näkyi selviä ja jopa pahoja vaurioita erityisesti kaupungin keskusta-alueella. Selviä vaurioita havaittiin myös keskustaajaman ulkopuolella Hämeenlinnanväylän varrella. Jäkälälajisto vastasi Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan keskimääräistä tasoa ja oli lievästi köyhtynyt keskusta-alueella.



## Järvenpää

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	97	29	2	5	20	54				
Teollisuus									15	8
Autoliikenne	204	62	12	33	0,3	1	988	100	108	59
Pienpoltto	30	9	21	61	16	45			59	32
(Puu)	8		19		0,4				57	
(Öljy)	22		2		16				1	
<b>Yhteensä</b>	<b>331</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	<b>988</b>	<b>100</b>	<b>182</b>	<b>100</b>

Järvenpää on 38 000 asukkaan kaupunki. Autoliikenne aiheuttaa kaupungin hiilimonoksidipäästöt sekä valtaosan typenoksidit- ja VOC-päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt muodostuvat vilkkaimpien teiden eli Järvenpään keskustan pääkatujen sekä Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä. Järvenpäässä ei ole ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavaa teollisuutta. Reilut puolet rikkidioksidipäästöistä on peräisin Järvenpäässä sijaitsevista lämpölaitoksista ja hieman alle puolet pienpoltosta. Suorista hiukkaspäästöistä suurimman osan aiheuttaa kotitalouksien puun poltto.

Energiantuotannon typenoksidipäästöt kasvoivat vuoteen 2006 nähden. Sen sijaan energiantuotannon hiukas- ja rikkidioksidipäästöt sekä liikenteen päästöt olivat alhaisemmat vuonna 2007 kuin vuonna 2006. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäk-

si karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästömäärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Järvenpään näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

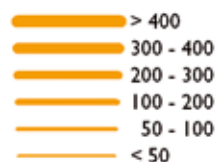
Järvenpäässä mitattiin vuonna 2006 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia. Mittausasema sijaitsi Sibeliuksenväylän varrella keskustan tuntumassa, ja se luokiteltiin liikenneasemaksi. Tuloksia on käsitelty vuoden 2006 raportissa.



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

### ★ NO<sub>2</sub>-mittauspiste - NO<sub>2</sub> mättningsplats

Päästötiheys - Utsläppens densitet  
Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)



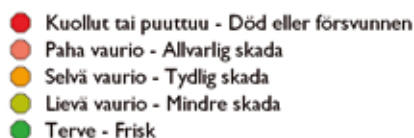
Teollisuus - Industri  
Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



Energiantuotanto - Energiproduktion  
Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsleven



	Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2007, µg/m <sup>3</sup>												
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Alhotie	22	22		13	13	11	10	14	15	18	20	16	16
Sibeliuksen väylä	20	19	20	14	11	13	10	13	13	18	17	14	15
Vanhankyläntie	18	19	15	8	10	11	10	11	12	14	15	13	13

Typpidioksidipitoisuuksia mitattiin passiivikeräinmenetelmällä samoilla paikoilla kuin aiempinakin vuosina: kohtalaisen vilkasliikenteisessä ympäristössä Alhotien varressa lähellä Pohjoisväylää (3 m Alhotiestä, Alhotien keskimääräinen liikennemäärä on 1 800 ja Pohjoisväylän 13 000 ajoneuvoa vuorokaudessa), Sibeliuksen väylän varressa (5 m kadun reunasta, 13 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Vanhankyläntien varressa (3 m tien reunasta, keskimäärin 5 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Passiivikeräimillä mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat melko alhaisia ja alle puolet typpidioksidipitoisuuden vuosiraja-arvosta. Vuosikeskiarvot vaihtelivat 13 ja 16 µg/m<sup>3</sup> välillä. Sibeliuksen väylän vuosikeskiarvo oli sama kuin vuonna 2006, Alhontiellä ja Vanhankyläntiellä vuosikeskiarvot olivat hieman edellistä vuotta matalampia.

Todennäköisesti hengitettävien hiukkasten pitoisuudet pysyivät raja-arvojen alapuolella. Vuoden 2006 mittauksissa vuorokausiraja-arvotaso (50 µg/m<sup>3</sup>) ylitettiin 17 kertaa. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos näitä ylityksiä on enemmän kuin 35 kertaa. Korkeita hiukkaspitoisuuksia esiintyi erityisesti kevään pölykaudella maaliskuussa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Siksi hie-

koitusmateriaalin valinnalla ja katujen puhdistuksella keväisin voidaan merkittävästi vaikuttaa hiukkaspitoisuuksiin.

Yleisesti voidaan todeta, että Järvenpäässä autoliikenne on merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja keskustan pääkatujen läheisyydessä. Järvenpään kohdalla moottoritien päästöt ovat kuitenkin jo huomattavasti pienemmät kuin lähempänä Helsinkiä. Lisäksi alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Järvenpäässä.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Järvenpäässä sormipaisukarve oli selvästi keskimääräistä vaurioituneempaa, ja jäkälissä näkyi selviä ja pahoja vaurioita erityisesti kaupungin keskustaluueella, Nummenkylän alueella sekä Helsinki-Lahti moottoritien läheisyydessä. Jäkälälajisto oli köyhtyneempää kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin.

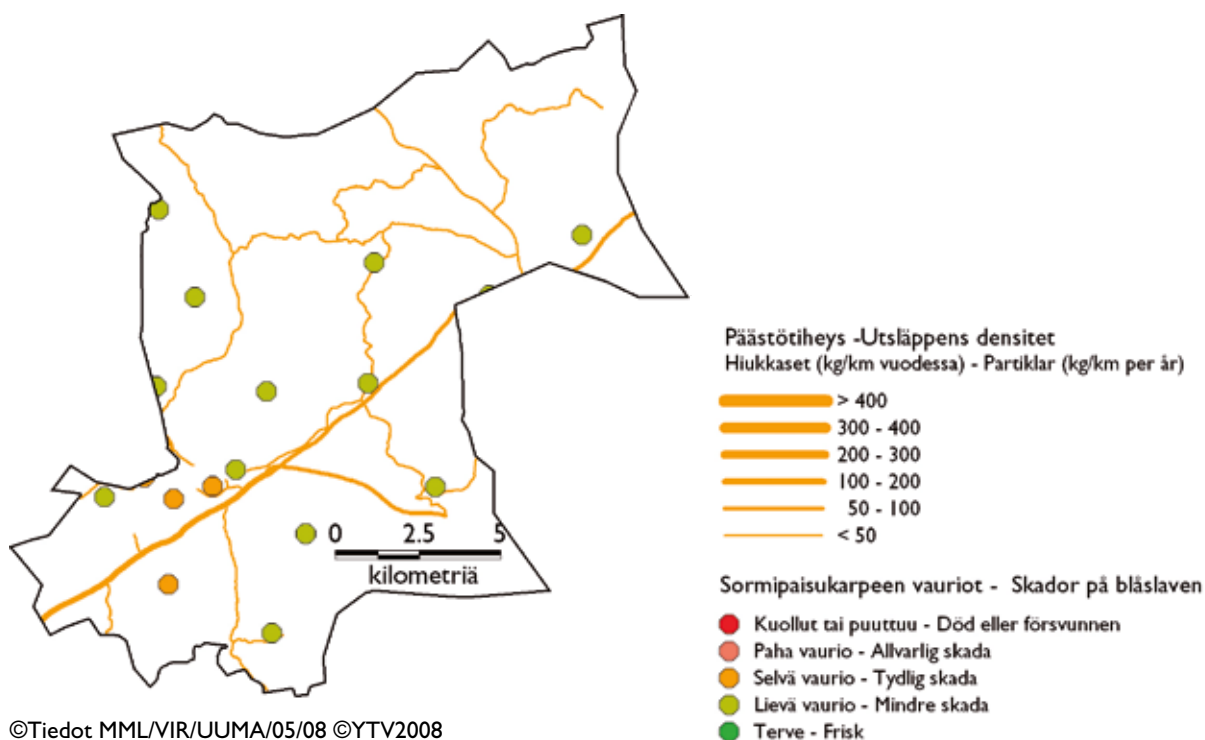
## Karjaa–Karis

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	106	86	5	33	0,2	2	349	100	37	53
Pienpoltto	18	14	11	67	10	98			33	47
(Puu)	4		10		0,2				32	
(Öljy)	13		1		10				1	
<b>Yhteensä</b>	<b>124</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>349</b>	<b>100</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

Karjaa on 9 000 asukkaan kaupunki, jonka alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli valtatie 25:n ja kantatie 51:n sekä keskustan liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästömäärät ovat pieniä. Kotitalouksien öljylämmitys aiheuttaa lähes kaikki rikkidioksidipäästöt ja puun poltto suurimman osan hiukkaspäästöistä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat alhaisempia kuin edellisellä vuonna. Liikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Karjaan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Karjaan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä ja vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia. Pohjan kunnan puolella aivan Karjaan keskustan välittömässä läheisyydessä olevan energiantuotantolaitoksen päästöt ilmaan ovat pieniä ja päästöt purkautuvat lähes 40 m korkeasta piipusta. Siten se ei yleensä aiheuta korkeita pitoisuuksia joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

tausta-asezilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveyst- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Karjaalla.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Karjaalla jäkälävauriot ja jäkälälajisto vastasivat Uusimaan ja Itä-Uusimaan keskimääräistä tasoa. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunut kahdella näytealalla Karjaan keskustassa ja yhdellä Lepinjärven lähettävillä. Kaikilla muilla näytealoilla vauriot arvioitiin lieviksi.

## Karis

Karis är en stad med 9 000 invånare och på stadens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. De största utsläppen förorsakas av trafiken på de livligast trafikerade vägarna, dvs. huvudväg 25 och stamväg 51, samt trafiken i centrum. Trafikmängderna och därmed även utsläppskoncentrationerna är små. Hushållens oljeuppvärmning förorsakar nästan alla utsläpp av svaveldioxid och vedeldning förorsakar största delen av partikelutsläppen. Utsläppen från trafiken var lägre än föregående år. Utsläppen från trafik och småskalig förbränning finns presenterade i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (= partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på provytorna

i Karis. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Karis är i genomsnitt god, då det på kommunens område inte finns några betydande industrikällor och utsläppskoncentrationerna från de livligast trafikerade vägarna är små. Halterna av kvävedioxid och inandningsbara partiklar ligger sannolikt långt under gränsvärdena. På områden där det förekommer mycket vedeldning, kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga. Emissionerna från energiproduktionsanläggningen som ligger på Pojo kommuns område, men i omedelbar närhet till Karis centrum, är små och utsläppen kommer från en 40 meter hög skorsten. Därför förorsakar anläggningen inte några höga koncentrationer, utom i några undantagsfall.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätningstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Karis.

Vid bioindikatoruppföljningen i Karis år 2004 motsvarade skadorna på lavarna och lavbeståndet genomsnittsnivån i Nyland och Östra Nyland. Blåslaven var tydligt skadad på två provytor i Karis centrum och på en yta i närheten av Lepinjärvi. På alla andra provytor bedömdes skadorna som lindriga.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	106	86	5	33	0,2	2	349	100	37	53
Småskalig förbränning	18	14	11	67	10	98			33	47
(Trä)	4		10		0,2				32	
(Olja)	13		1		10				1	
Totalt	124	100	16	100	10	100	349	100	70	100

## Karjalohja

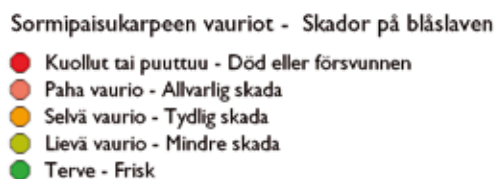
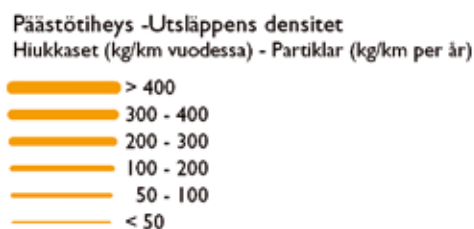
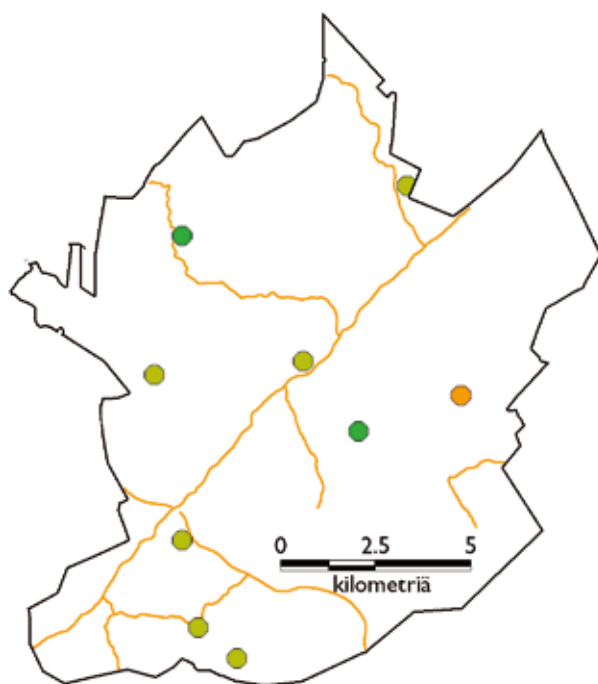
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	17	74	1	10	0,03	2	76	100	9	22
Pienpoltto	6	26	9	90	1	98			33	78
(Puu)	5		9		0,3				33	
(Öljy)	2		0,1		1				0,1	
<b>Yhteensä</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>76</b>	<b>100</b>	<b>42</b>	<b>100</b>

Karjalohja on 1 500 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli maantie 186:n liikenteestä. Liikennemäärät, ja siten myös päästöt, ovat kuitenkin pieniä. Kotitalouksien puun ja öljyn poltto aiheuttaa lähes kaikki rikkidioksidipäästöt ja puun poltto suurimman osan hiukkaset ja VOC-päästöistä. Vuonna 2007 liikenteen aiheuttamat päästöt olivat alhaisempia kuin vuonna 2006. Päästöt on esitetty taulukossa yllä olevassa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Karjalohjan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Karjalohjan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Karjalohjalla.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Karjalohjan jäkälälajisto oli keskimääräistä runsaampi ja sormipaisukarpeen vaurioaste oli hieman pienempi kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin. Ainoastaan yhdellä, Karkalin luonnonpuistossa sijaitsevalla näytealalla jäkälissä näkyi selviä vaurioita.



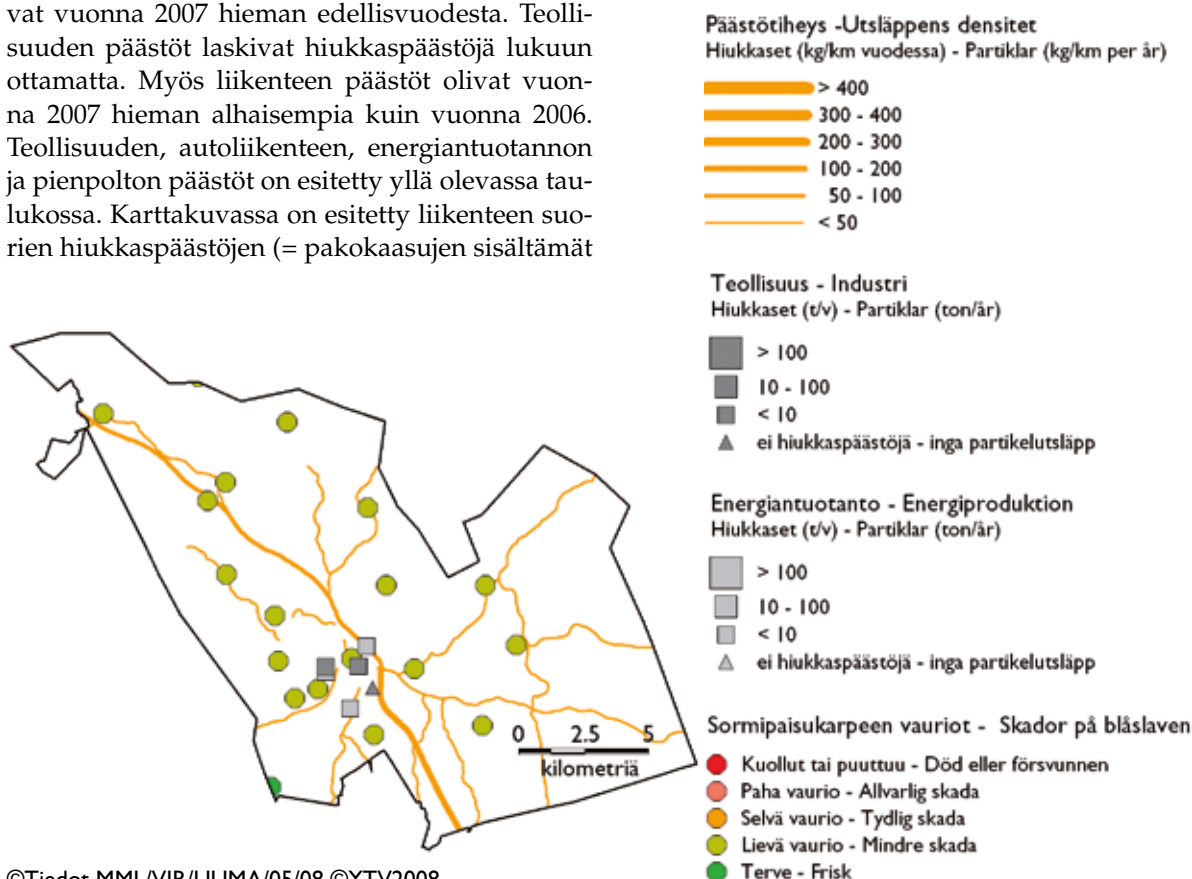


## Karkkila

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	26	19	8	23	46	83				
(Keravan Energia)	21		5		38					
Teollisuus	1	1	10	29	0,01	0,02			76	51
(Componenta Karkkila)	1		9		0,01				25	
(Helvar)									51	
Autoliikenne	96	68	5	14	0,1	0,3	310	100	36	24
Pienpoltto	18	12	12	34	9	17			37	25
(Puu)	5		11		0,3				36	
(Öljy)	13		1		9				1	
Yhteensä	141	100	34	100	56	100	310	100	149	100

Karkkila on 9 000 asukkaan kaupunki. Yli puolet VOC-päästöistä pääsee ilmaan teollisuudesta, lähinnä valimo- ja elektroniikkateollisuudesta. Liikenne on merkittävin typenoksidien ja hiilimonoksidin päästölähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Porintien (valtatie 2) sekä keskustan liikenteestä. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat kuitenkin pieniä. Energiantuotantolaitosten päästöt kasvoivat vuonna 2007 hieman edellisvuodesta. Teollisuuden päästöt laskivat hiukkaspäästöjä lukuun ottamatta. Myös liikenteen päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisempia kuin vuonna 2006. Teollisuuden, autoliikenteen, energiantuotannon ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät

hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavolliset laitokset hiukkaspäästömäärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Karkkilan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008



Karkkilan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Lähellä keskustaa sijaitsevat teollisuuslaitokset saattavat aiheuttaa korkeita hiukkas- ja VOC-pitoisuuksia. Lisäksi alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat kuitenkin todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavan-

omaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Karkkilassa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa sormipaisukarpeen kunto oli Karkkilan näytealoilla hieman parempi ja jäkälälajisto hieman runsaampi kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin. Sormipaisukarve oli lievästi vaurioitunut lähes kaikilla Karkkilan näytealoilla.

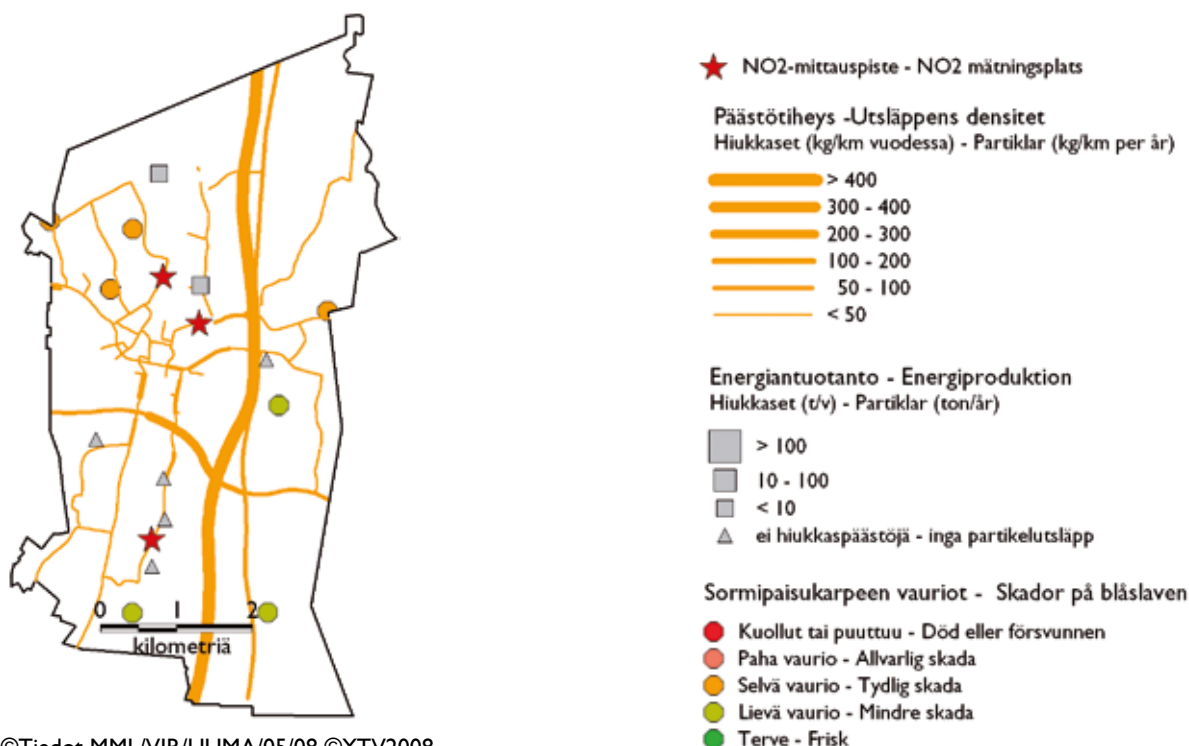
## Kerava

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	120	32	3	11	55	85				
Autoliikenne	237	63	13	43	0,3	1	1106	100	104	73
Pienpoltto	18	5	14	46	10	15			38	27
(Puu)	5		12		0,3				37	
(Öljy)	13		1		9				1	
<b>Yhteensä</b>	<b>374</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	<b>1106</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

Keravalla on asukkaita noin 33 200. Merkittävimmät ilmanlaatuun vaikuttavat päästölähteet ovat liikenne, energiantuotanto ja pienpoltto. Suurin osa typenoksidipäästöistä aiheutuu liikenteestä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Keravan keskustan pääkatujen sekä Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4) liikenteestä. Rikkidioksidin päästöistä valtaosa on peräisin energiantuotannosta. Kotitalouksien puun ja öljyn käyttö aiheuttavat noin puolet hiukkaspäästöistä ja 15 prosenttia rikkidioksidipäästöistä. Energiantuotannon rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt kasvoivat vuonna 2007 merkittävästi edellisvuodesta, mutta typenoksidien päästöt pienenevät. Rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjen kasvu johtui siitä, että Ylikeravan energialaitoksella käytettiin maakaasun sijasta puuta ja turvetta. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna

2007 hieman alhaisempia kuin edellisenä vuonna. Energiantuotannon, autoliikenteen ja pienpoltton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästöjärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Keravan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattorisurannassa.

Keravalla mitattiin vuonna 2005 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengittävien hiukkasten pitoisuuksia. Mittausasema sijaitsi keskustan Kehän varrella torin kupeessa, ja se luokiteltiin liikenneasemaksi. Tuloksia on käsitelty vuoden 2005 raportissa.



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2007, µg/m <sup>3</sup>													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Alikeravantie	21	25	22	13	14	12	11	16	14	19	18	14	16
Kurkelankatu	18	21	18	10	10	10	9	12	12	15	15	13	14
Porvoontie	22		27	14	13	15	11	15	13	20	17	15	16

Vuonna 2007 Keravan typpidioksidipitoisuuksia seurattiin kolmella passiivikeräimellä. Keräimet sijoitettiin uusiin mittauspaikkoihin vuoden 2007 alussa. Keräinten uudet mittauspaikat olivat: Alikeravantiellä (10 m kadun reunasta, keskimäärin 3 900 ajoneuvoa vuorokaudessa), Kurkelankadulla (3 m kadun reunasta, 2 700 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Porvoontiellä (10 m tien reunasta, kaupungin varikko vastapäätä, 5 700 ajoneuvoa vuorokaudessa). Uudet keräyspaikat sijaitsivat vähemmän liikennöidyillä alueilla ja kauempana teistä aiempiin vuosiin verrattuna. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Passiivikeräimillä mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat melko alhaisia ja alle puolet typpidioksidipitoisuuden vuosiraja-arvosta. Vuosikeskiarvot vaihtelivat 14 ja 16 µg/m<sup>3</sup> välillä.

Todennäköisesti hengitettävien hiukkasten pitoisuudet pysyivät raja-arvojen alapuolella. Vuoden 2005 mittauksissa vuorokausiraja-arvotaso (50 µg/m<sup>3</sup>) ylitettiin 29 kertaa. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos näitä ylityksiä on enemmän kuin 35 kertaa. Korkeita hiukkaspitoisuuksia esiintyi erityisesti kevään pölykaudella maaliskuussa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan

jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Siksi hiekoitusmateriaalin valinnalla ja katujen puhdistuksella keväisin voidaan merkittävästi vaikuttaa hiukkaspitoisuuksiin.

Yleisesti voidaan todeta ilmanlaadun olevan Keravalla huonointa vilkkaimmin liikennöidyissä ympäristöissä eli keskustan pääkatujen ja Lahti-Helsinki (valtatie 4) läheisyydessä. Lisäksi alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Keravalla.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Keravalla sormipaisukarve oli selvästi keskimääräistä vaurioituneempaa, ja jäkälissä näkyi selviä vaurioita erityisesti kaupungin keskustan alueella ja Kuusisaaren asuinalueen tuntumassa. Jäkälälajisto oli köyhtyneempää kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin.

## Kirkkonummi-Kyrkslätt

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	87	16	13	11	350	96				
Teollisuus	24	5	54	43	0,1	0,03	0,1	0,1	1	0,2
Autoliikenne	388	72	22	17	0,6	0,2	1925	100	214	65
Pienpoltto	36	7	37	29	15	4			116	35
(Puu)	16		35		0,9				114	
(Öljy)	20		2		15				1	
<b>Yhteensä</b>	<b>535</b>	<b>100</b>	<b>126</b>	<b>100</b>	<b>366</b>	<b>100</b>	<b>1925</b>	<b>100</b>	<b>331</b>	<b>100</b>

Kirkkonummella on asukkaita noin 35 100. Auto-liikenne aiheuttaa valtaosan kunnan typenoksi-di- ja VOC-päästöistä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Turunväylän (valtatie 1) ja Jorvaksentien (kantatie 51) liikenteestä. Kaksi kolmasosaa hiukkaspäästöistä on peräisin teollisuudesta ja pienpoltosta. Rikkidioksidia pääsee ilmaan pääasiassa pienistä voima- ja lämpölaitoksista. Kunnan alueella toimii myös Kantvikin satama, jonka päästötiedot eivät kuitenkaan ole vielä saatavissa. Energiantuotannon typenoksidipäästöt olivat vuonna 2007 selvästi pienemmät kuin vuonna 2006, mutta rikkidiok-

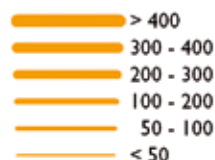
sidi- ja hiukkaspäästöt olivat edellisvuotta suuremmat. Teollisuuden päästöjen raportointiin tuli mukaan uusi teollisuuslaitos, mistä syystä raportoidut hiukkaspäästöt kaksinkertaistuivat edellisvuoteen verrattuna. Muut teollisuuden päästöt olivat samalla tasolla kuin edellisvuonna. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat alhaisempia kuin edellisenä vuonna. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäk-



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

★ NO<sub>2</sub>-mittauspiste - NO<sub>2</sub> mättningsplats

Päästötiheys -Utsläppens densitet  
Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)



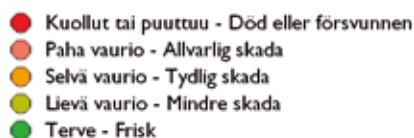
Teollisuus - Industri  
Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



Energiantuotanto - Energiproduktion  
Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven



Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2007, µg/m <sup>3</sup>													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Puopolku	15	20		6	9	7	8	10	8	12	11	9	10
Vanha Rantatie	12	18	14		8	9	7	7	6	9	12	8	10

si karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästömäärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaa on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Kirkkonummen näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Kirkkonummella mitattiin vuonna 2007 typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräimenmenetelmällä kahdessa pisteessä: kohtalaisen vilkasliikenteisen kantatie 51:n vaikutuspiirissä, Puopolun varressa (n. 100 m kantatie 51:sta, jonka liikennemäärä 13 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Vanhan Rantatien varrella (5 m tiestä, 5 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet olivat samat kuin aiempina vuosina. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa.

Kirkkonummen molemmissa mittauspisteissä saadut typpidioksidipitoisuudet olivat alhaisia: vuosikeskiarvot olivat neljäsosan vuosiraja-arvosta. Alhaiset pitoisuudet selittyvät osittain sillä, että mittauspisteet eivät sijainneet vilkkaan liikenteen välittömässä läheisyydessä. Vuoden 2007 vuosikeskiarvot olivat hieman matalampia kuin vuonna 2006 mitatut.

Kirkkonummella autoliikenne on merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä. Korkeimmillaan typenoksidi- ja hiukkaspitoisuudet ovat vilkkaaimmin liikennöityjen liikenneväylien varrella eli Turunväylän (valtatie 1) ja Jorvaksentien (kantatie 51) varressa. Kirkkonummella mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon alapuolella ja pitoisuudet olivat matalimpia seuranta-alueella mitatuista. Todennäköisesti myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat Kirkkonummella raja-arvojen alapuolella. On kuitenkin syytä ottaa huomioon, että hengitettävien

hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Siten Kirkkonummellakin saattaa Porvoon tapaan esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia keväisin. Lisäksi alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Kirkkonummella.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa sormipaisukarpeen vaurioaste ja jäkälälajisto vastasivat keskimääräistä tasoa Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. Näytealat, joilla sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunut, painottuivat tiheään asutuksen ja isojen teiden läheisyyteen.

## Kyrkslätt

Kyrkslätt har cirka 35 100 invånare. Biltrafiken förorsakar huvuddelen av kommunens av kväveoxid- och VOC-utsläpp. De största trafikutsläppen förorsakas av trafiken på de livligast trafikerade vägarna, dvs. Åboleden (riksväg 1) och Jorvasvägen (stamväg 51). Två tredjedelar av partikelutsläppen härstammar från industri och småskalig förbränning. Svaveldioxid släpps huvudsakligen ut från små värme- och kraftverk. På

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	87	16	13	11	350	96				
Industri	24	5	54	43	0,1	0,03	0,1	0,1	1	0,2
Biltrafik	388	72	22	17	0,6	0,2	1925	100	214	65
Småskalig förbränning	36	7	37	29	15	4			116	35
(Trä)	16		35		0,9				114	
(Olja)	20		2		15				1	
Totalt	535	100	126	100	366	100	1925	100	331	100

	Halterna av kvävedioxid år 2007, µg/m <sup>3</sup>												
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Bäckstigen	15	20		6	9	7	8	10	8	12	11	9	10
Gamla Gustvägen	12	18	14		8	9	7	7	6	9	12	8	10

kommunens område finns också Kantviks hamn, vars utsläppsuppgifter dock inte ännu är tillgängliga. Energiproduktionens utsläpp av kväveoxider var år 2007 betydligt lägre än år 2006, men svaveldioxid- och partikelutsläppen var högre. En ny industrianläggning började rapportera sina utsläpp, vilket ledde till en fördubbling av de rapporterade partikelutsläppen. De andra utsläppen från industrin stannade på samma nivå som år 2006. Utsläppen från trafiken var litet lägre än föregående år. Utsläppen från energiproduktion, industri, biltrafik och småskalig förbränning presenteras i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (= partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Därtill är de tillståndspliktiga anläggningarna utmärkta på kartan klassificerade enligt mängden partikelutsläpp. Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på provytorna i Kyrkslätt. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

I Kyrkslätt uppmättes koncentrationerna av kvävedioxid med passivinsamlingsmetoden på två ställen: i den relativt livligt trafikerade stamväg 51:s influensområde, invid Puropolku (ca. 100 m från stamväg 51, vars trafikmängd är 13 000 fordon per dygn) och invid Gamla Kustvägen (5 m från vägen, 5 000 fordon per dygn). Mätningplatserna var de samma som under de tidigare åren. Mätningplatserna är utmärkta på kartan och de erhållna resultaten presenteras i tabellen.

Halterna av kvävedioxid som uppmättes vid de två mätplatserna i Kyrkslätt var låga: årsmedeltalen låg under en fjärdedel av årsgränsvärdet. De låga halterna förklaras delvis av att mätningplat-

serna inte låg i omedelbar anslutning till den livliga trafiken. Årsmedeltalen 2007 var litet lägre än de som mätts år 2006. I Kyrkslätt är biltrafiken den faktor, som mest påverkar luftkvaliteten. Kväveoxid- och partikelhalten är högst intill de livligast trafikerade trafiklederna dvs. intill Åboleden och Jorvasvägen. Halterna av kvävedioxider, som uppmätts i Kyrkslätt ligger klart under årsgränsvärdet och halterna var bland de lägsta som uppmätts inom uppföljningsområdet. Sannolikt ligger även halten av inandningsbara partiklar under gränsvärdena i Kyrkslätt. Det är dock skäl att beakta, att av halterna av inandningsbara partiklar orsakas endast en liten del av trafikens direkta utsläpp. Största delen av partikelmassan härstammar från pulverisering av sand och asfaltslitage. Sålunda kan det i Kyrkslätt, i likhet med Borgå, förekomma höga halter av partiklar på våarna. På områden där det förekommer mycket vedeldning, kan partikelhalterna också tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätningstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Kyrkslätt.

Vid bioindikatoruppföljningen i Kyrkslätt år 2004 motsvarade blåslavens tillstånd och lavbeståndet genomsnittsnivån i Nyland och Östra Nyland. Provytorna där blåslaven var tydligt skadad, var koncentrerade till närheten av tät bebyggelse och stora vägar.





## Lapinjärvi–Lappträsk

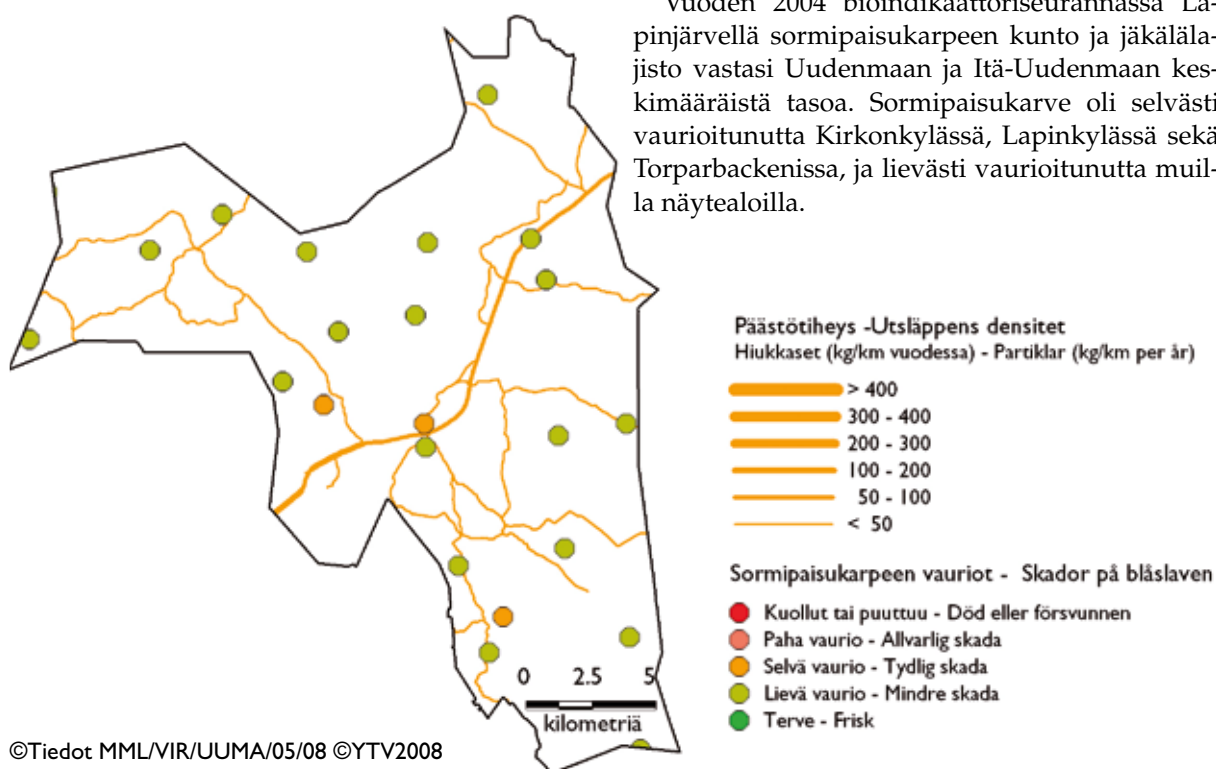
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	72	89	3	29	0,1	3	235	100	24	44
Pienpoltto	9	11	9	71	4	97			31	56
(Puu)	4		8		0,2				31	
(Öljy)	5		0,4		3				0,3	
Yhteensä	81	100	12	100	4	100	235	100	55	100

Lapinjärvi on 2 900 asukkaan kunta, jonka alueella suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli Helsingintien (valtatie 6) liikenteestä. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat kuitenkin pieniä. Autoliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien päästöistä. Kotitalouksien puun ja öljyn poltto aiheuttaa lähes kaikki rikkidioksidipäästöt ja suurimman osan hiukkas- ja VOC-päästöistä. Liikenteen päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisempia kuin edellisenä vuonna. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Lapinjärven näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Lapinjärven ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiatuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Lapinjärvellä.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Lapinjärvellä sormipaisukarpeen kunto ja jäkälälajisto vastasi Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan keskimääräistä tasoa. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta Kirkonkylässä, Lapinkylässä sekä Torparbackenissa, ja lievästi vaurioitunutta muilla näytealoilla.



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

## Lappträsk

Lappträsk är en kommun med 2 900 invånare, där de största utsläppen förorsakas av trafiken på den livligast trafikerade vägen, Helsingforsvägen (riksväg 6). Trafikmängderna och sålunda utsläppskoncentrationerna är ändå små. Biltrafiken står för den största delen av kväveoxidutsläppen. Hushållens ved- och oljeuppvärmning förorsakar nästan alla utsläpp av svaveldioxid och den största delen av partikel- och VOC-utsläppen. Trafikens utsläpp var år 2007 en aning lägre än föregående år. Utsläppen presenteras i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (=partiklarna som avgaser na innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på provytorna i Lappträsk. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Lappträsk är i genomsnitt relativt god, då det på kommunens område inte finns några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar.

Dessutom är utsläppskoncentrationerna från de livligast trafikerade vägarna små. Koncentrationerna av kvävedioxid och inandningsbara partiklar ligger sannolikt långt under gränsvärdena. På områden där vedeldning förekommer allmänt kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Lappträsk.

Vid bioindikatoruppföljningen i Lappträsk år 2004 motsvarade blåslavens tillstånd och lavbeståndet genomsnittsnivån i Nyland och Östra Nyland. Blåslaven var tydligt skadad i Kyrkoby, i Lappböle och på Torparbacken och lindrigt skadad på de andra provytorna.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	72	89	3	29	0,1	3	235	100	24	44
Småskalig förbränning	9	11	9	71	4	97			31	56
(Trä)	4		8		0,2				31	
(Olja)	5		0,4		3				0,3	
Totalt	81	100	12	100	4	100	235	100	55	100

## Liljendal–Liljendal

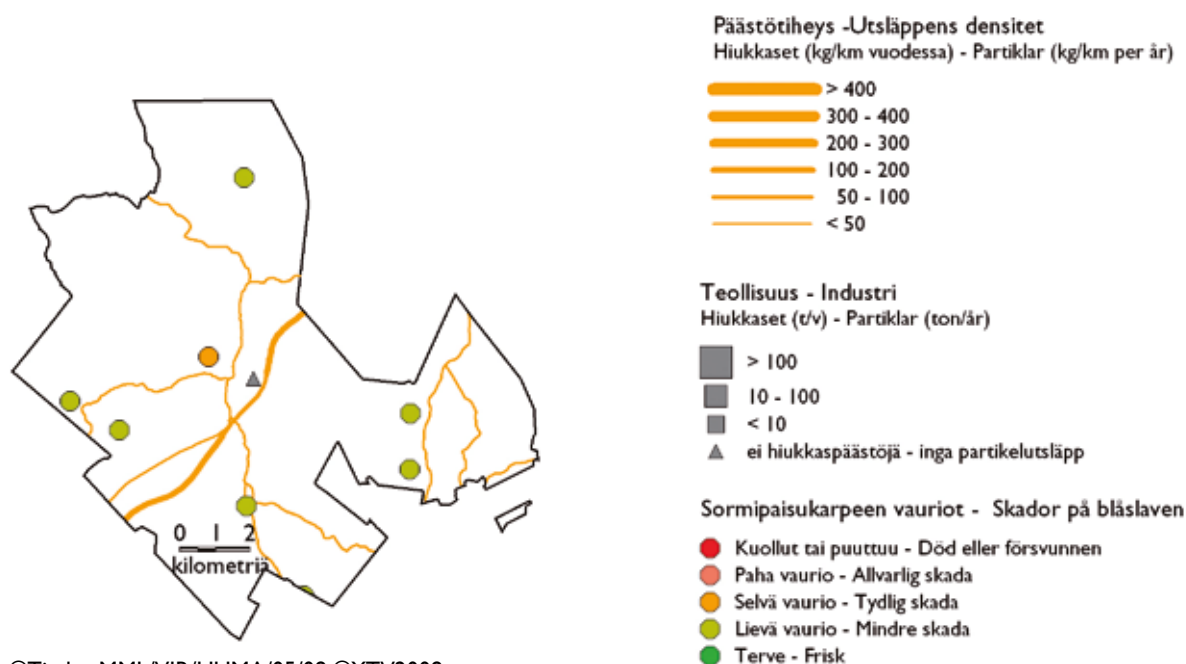
	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Teollisuus									5	14
Autoliikenne	35	90	2	27	0,05	4	110	100	12	38
Pienpoltto	4	10	4	73	1	96			15	47
(Puu)	2		4		0,1				15	
(Öljy)	2		0,1		1				0,1	
Yhteensä	39	100	6	100	1	100	110	100	31	100

Liljendal on 1 500 asukkaan kunta, jonka alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli valtatie 6:n liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästöt ovat kuitenkin pienet. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan hiukkas- ja rikkidioksidipäästöistä. Teollisuuden VOC-päästöt olivat vuonna 2007 hieman suuremmat kuin vuonna 2006. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat suurin piirtein samalla tasolla kuin vuonna 2006. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukaspäästömäärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Liljendalin näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Liljendalin ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi ajoittain esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Liljendalissa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Liljendalissa sormipaisukarpeen kunto ja jäkälälajisto vastasivat tutkimusalueen keskimääristä tasoa.



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

Yhdellä, kirkonkylän näytealalla jäkälissä näkyi selviä vaurioita, ja muilla näytealoilla näkyi lieviä vaurioita.

## Liljendal

Liljendal är en kommun med 1 500 invånare och på kommunens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. De största utsläppen förorsakas av trafiken på den livligast trafikerade vägen, dvs. riksväg 6. Trafikmängderna och sålunda utsläppskoncentrationerna är dock små. Småskalig förbränning förorsakar den största delen av partikel- och svaveldioxidutsläppen. Industrins VOC-utsläpp år 2007 var litet högre än år 2006. Utsläppen från trafiken var år 2007 ungefär på samma nivå som föregående år. Utsläppen presenteras i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (=partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Därtill är de tillståndspliktiga anläggningarna utmärkta på kartan klassificerade enligt mängden partikelutsläpp. Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen

gen år 2004 på provvytorna i Liljendal. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Liljendal är i genomsnitt god, då det på kommunens område inte finns några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar. Dessutom är utsläppskoncentrationerna från de livligast trafikerade vägarna små. Koncentrationerna av kvävedioxid och inandningsbara partiklar ligger sannolikt långt under gränsvärdena. På områden där vedeldning förekommer allmänt kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Liljendal.

Vid bioindikatoruppföljningen i Liljendal år 2004 motsvarade skadorna på lavarna och lavbeståndet genomsnittsnivån i Nyland och Östra Nyland. På en provyta i kyrkoby, uppvisade lavarna tydliga skador och på de andra provvytorna noterades lindriga skador.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Industri									5	14
Biltrafik	35	90	2	27	0,05	4	110	100	12	38
Småskalig förbränning	4	10	4	73	1	96			15	47
(Trä)	2		4		0,1				15	
(Olja)	2		0,1		1				0,1	
Totalt	39	100	6	100	1	100	110	100	31	100

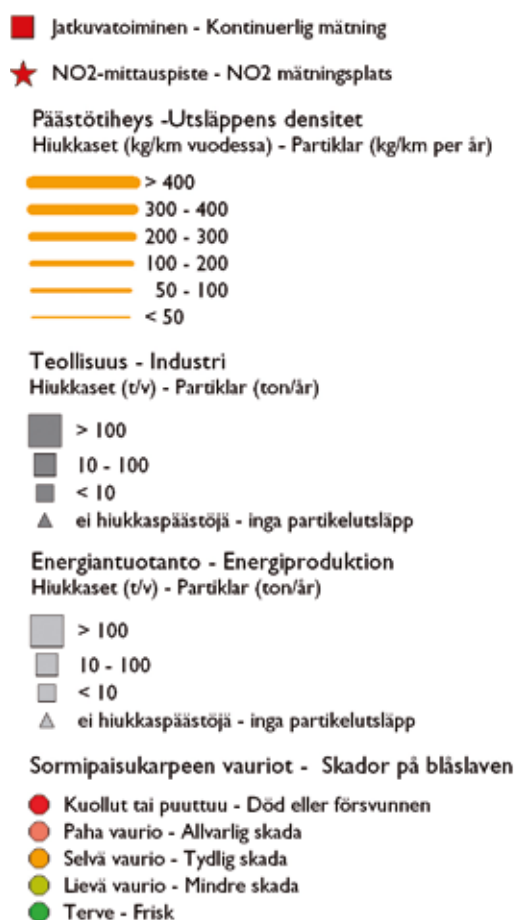
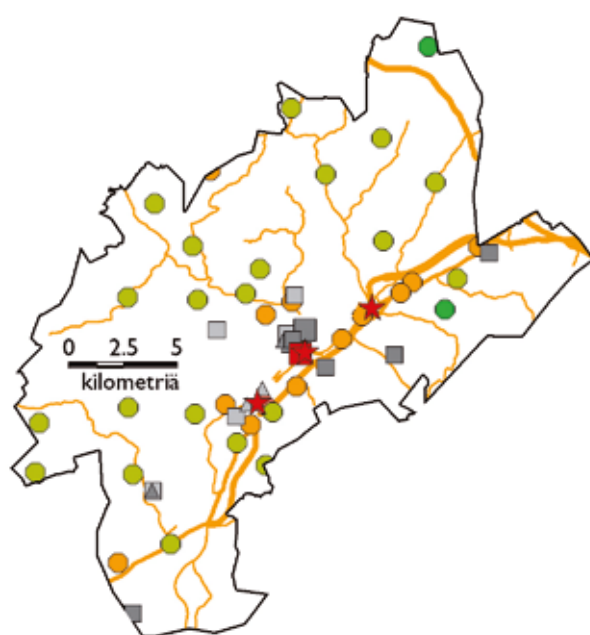
## Lohja-Lojo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	595	53	23	15	288	89				
Teollisuus	124	11	77	49	3	1			35	11
Autoliikenne	340	30	18	11	0,5	0,2	1245	100	147	49
Pienpoltto	58	5	40	25	31	10			121	40
(Puu)	17		36		1				118	
(Öljy)	41		4		30				3	
<b>Yhteensä</b>	<b>1116</b>	<b>100</b>	<b>158</b>	<b>100</b>	<b>322</b>	<b>100</b>	<b>1245</b>	<b>100</b>	<b>302</b>	<b>100</b>

Lohja on 37 400 asukkaan kaupunki. Yli kolmannes typenoksidipäästöistä, suurin osa hiilimonoksidipäästöistä sekä merkittävä osa VOC-päästöistä on peräisin liikenteestä. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Lohjan keskustan pääkatujen sekä Lohjanharjuntien (valtatie 25) ja Turuntien (valtatie 1) liikenteestä. Energiantuotanto aiheuttaa noin puolet typenoksidipäästöistä sekä valtaosan rikkidioksidipäästöistä. Teollisuus ja pienpoltto ovat merkittävimmät hiukkaslähteet. Kalkkitehtaan hiukkaspäästöt muodostavat lähes puolet suorista hiukkaspäästöistä. Vuonna 2007 energiantuotannon hiukkaspäästöt kasvoivat hie-  
man, kun taas muut päästöt vähentyivät vuoteen 2006 verrattuna. Teollisuuden päästöt kasvoivat vuoteen 2006 verrattuna. Liikenteen päästöt olivat alemmat kuin edellisenä vuonna. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Kart-

takuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästönsä mukana luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Lohjan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Lohjalla mitattiin vuonna 2007 jatkuvatoimisesti typpimonoksidin, typpidioksidin ja hengittävien hiukkasten pitoisuuksia. Pienhiukkas-



Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2007, µg/m <sup>3</sup>													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Keskusaukio	19	28	20	13	12	15	10	14	13	15	18	17	16
Ojamonharjuntie	15	23	17	10	10	9	8	11	11	14	14	13	13
Mäntynummen koulu	15	18	15	10	8	9	13	9	10	11	13	12	12

pitoisuuksia mitattiin 17.10 alkaen. Mittausasema sijaitsi vähäisesti liikennöidyn Linnaistentien varrella. Tuloksia on käsitelty tarkemmin raportin alkuosassa luvussa 4.

Lohjalla mitattiin typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräimen menetelmällä kolmessa pisteessä: vilkasliikenteisissä ympäristöissä Suurlohjankadun varressa Keskusaukiolla (12 m kadun reunasta, keskimääräinen liikennemäärä 18 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Lohjanharjuntien (valtatie 25) varressa lähellä Mäntynummen koulua (7 m kadun reunasta, n. 14 500 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä kohtalaisen vilkkaasti liikennöidyn Ojamon tien läheisyydessä (12 m tien reunasta, keskimäärin 12 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet olivat samat kuin edellisenäkin vuonna. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Vuoden 2007 vuosikeskiarvot olivat kaikissa mittauspisteissä hieman matalampia kuin vuonna 2006 mitatut. Vuonna 2006 Keskusaukiolla mitattu vuosipitoisuus oli 17 µg/m<sup>3</sup>, Ojamonharjuntien 14 µg/m<sup>3</sup> ja Mäntynummen koululla 13 µg/m<sup>3</sup>. Lohjalla kaikissa mittauspisteissä saadut typpidioksidipitoisuudet olivat kohtalaisen alhaisia, ja typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot jäivät alle puoleen raja-arvosta. Tosin Lohjan mittauspisteet sijaitsivat kauempana liikenneväylistä kuin vastaavat liikennelyympäristöjen mittauspisteet muissa kunnissa, mikä osittain selittää alhaiset pitoisuudet.

Myös jatkuvalla menetelmällä kaupunkitaustasemalla mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat kohtalaisen alhaisia. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo oli alle puolet raja-arvopitoisuudesta. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat kaupunkitaustaa edustavalla mittausasemalla selvästi raja-arvojen alapuolella. Vuorokausiraja-arvotaso (50 µg/m<sup>3</sup>) ylittyi kuitenkin 7 kertaa. Korkeita hiukkaspitoisuuksia esiintyi erityisesti kevään katupölykaudella. Hengitettävien hiukkasten massasta suurin osa on yleensä peräisin liikenteen epäsuorista päästöistä eli hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Siksi pitoisuudet ovat liikennelyympäristössä todennäköisesti korkeammat kuin kaupunkitaustasemalla mitatut. Lisäksi kalkkitehtaan päästöt saattavat aiheuttaa korkeita hiukkaspitoisuuksia lähiym-

päristössä. Korkeita hiukkaspitoisuuksia saattaa ajoittain esiintyä myös alueilla, joilla on runsaasti puun pienpolttoa.

Lohjan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Autoliikenne on merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä Lohjalla. Typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat korkeimmat vilkkaaimmin liikennöidyissä ympäristöissä eli Lohjanharjuntien (valtatie 25), Turuntien (valtatie 1) ja keskustan pääkatujen läheisyydessä.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Lohjalla.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Lohjalla sormipaisukarve oli keskimääräistä vaurioituneempaa. Jäkälissä näkyi selviä vaurioita erityisesti kaupungin keskustan alueella, ja Gunnarlassa jäkälät olivat pahasti vaurioituneita. Jäkälälajisto oli köyhtyneempää kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin.

## Lojo

Lojo är en stad med 37 400 invånare. Mer än en fjärdedel av kväveoxidutsläppen, den största delen av kolmonoxidutsläppen och en betydande del av VOC-utsläppen härstammar från trafiken. De största trafikutsläppen förorsakas av trafiken på de livligast trafikerade vägarna, dvs. huvudgatorna i Lojo centrum, samt Lojoåsvägen (riksväg 25) och Åbovägen (riksväg 1). Energiproduktionen förorsakar hälften av kväveoxidutsläppen och merparten av svaveldioxidutsläppen. Industrin och den småskaliga förbränningen är de mest betydande partikelkällorna. Kalkfabrikens partikelutsläpp utgör cirka hälften av de direkta partikelutsläppen. År 2007 ökade energiproduktionens partikelutsläpp litet från år 2006, men de andra utsläppen minskade. Industrins utsläpp var större än år 2006. Trafikens utsläpp var mindre än under föregående år. Utsläppen från energiproduktion,



	Kväveoxider		Partiklar		Svavedioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	595	53	23	15	288	89				
Industri	124	11	77	49	3	1			35	11
Biltrafik	340	30	18	11	0,5	0,2	1245	100	147	49
Småskalig förbränning	58	5	40	25	31	10			121	40
(Trä)	17		36		1				118	
(Olja)	41		4		30				3	
Totalt	1116	100	158	100	322	100	1245	100	302	100

industri, biltrafik och småskalig förbränning presenteras i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (=partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Därtill är de tillståndspliktiga anläggningarna utmärkta på kartan klassificerade enligt mängden partikelutsläpp. Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på provytorna i Lojo. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

I Lojo mättes år 2007 halterna av kväveoxid, kvävedioxid och inandningsbara partiklar kontinuerligt. Mätningen av finpartikelhalterna påbörjades 17.10.2007. Mätningsstationen låg invid den lätt trafikerade Linnaigatan. Resultaten har behandlats mer ingående i början av rapporten i kapitel 4.

I Lojo uppmättes koncentrationerna av kvävedioxid med passivinsamlingsmetodik på tre platser: i de livliga trafikmiljöerna invid Storlojogatan på Centralplatsen (12 m från gatans kant, gatans trafikmängd är 18 000 fordon per dygn) och Lojoåsvägen nära Tallbacka skola (7 m från gatans kant, ca 17 000 fordon per dygn), och i närheten av den relativt livligt trafikerade Ojamovägen (12 m från vägkanten, i medeltal 12 000 fordon per dygn). Mätningsplatserna var de samma som föregående år. Mätningsplatserna är utmärkta på kartan och resultaten presenteras i tabellen. Vid samtliga mätningsplatser var årsmedeltalen av kvävedioxidhalter år 2007 litet lägre än år 2006. År 2006 var årshalten som mättes på Centralplatsen 17 µg/m<sup>3</sup>, på Ojamovägen 14 µg/m<sup>3</sup> och vid Tallbacka skola 13 µg/m<sup>3</sup>. Kvävedioxidhalterna på alla mätningsplatser i Lojo var relativt låga,

och årsmedeltalen låg under halva årsgränsvärdet. Mätningsplatserna i Lojo låg visserligen längre ifrån trafiklederna än mätningsplatserna i motsvarande trafikmiljöer i andra kommuner, vilket delvis förklarar de låga halterna.

Kvävedioxidhalterna som uppmättes med kontinuerlig metodik på statsbakgrundstationen i Lojo var också relativt låga. Årsmedeltalen 2007 låg under halva årsgränsvärdet. Vid statsbakgrundstationen i Lojo låg halten av inandningsbara partiklar klart under gränsvärdena. Nivån för dygnsgränsvärdet överskreds dock 7 gånger. Höga halter av partiklar förekom särskilt under vårens gatudampperiod. Största delen av massan av inandningsbara partiklar härstammar i allmänhet från trafikens indirekta utsläpp, dvs. från pulverisering av sand och asfaltslitage. Därför är halterna i trafikmiljön sannolikt högre än de som uppmätts i statsbakgrundstationen. Därtill kan kalkfabrikens utsläpp orsaka höga halter av partiklar i närmiljön. På områden där vedeldning förekommer allmänt, kan partikelhalterna också tidvis vara höga.

I Lojo är luftkvaliteten i allmänhet relativt bra. Biltrafiken är i Lojo den faktor, som mest påverkar luftkvaliteten. Halterna av kväveoxider och inandningsbara partiklar är högst i de livligast trafikerade miljöerna dvs. i närheten av Lojoåsvägen och Åbovägen, samt i närheten av huvudgatorna i centrum.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätningsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundstationer i Sköldvik in-

	Halterna av kvävedioxid år 2007, µg/m <sup>3</sup>												
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Centralplatsen	19	28	20	13	12	15	10	14	13	15	18	17	16
Ojamovägen	15	23	17	10	10	9	8	11	11	14	14	13	13
Tallbacka skola	15	18	15	10	8	9	13	9	10	11	13	12	12



dustriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Lojo.

Vid bioindikatoruppföljningen år 2004 i Lojo var blåslaven mer skadad än genomsnittet. La-

varna uppvisade tydliga skador särskilt i stadens centrumområde. I Gunnarla var lavarna svårt skadade. Lavbeståndet var mer utarmat än i Nyland och Östra Nyland i genomsnitt.

## Loviisa–Lovisa

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	29	28	6	38	10	50				
Autoliikenne	57	56	3	19	0,1	0,4	195	100	24	54
Pienpoltto	16	16	7	43	10	50			20	46
(Puu)	3		6		0,1				20	
(Öljy)	13		1		10				1	
<b>Yhteensä</b>	<b>102</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>100</b>	<b>195</b>	<b>100</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

Loviisa on 7 400 asukkaan kaupunki. Suurimmat liikenteen päästöt aiheutuvat valtatie 7:n ja keskustan liikenteestä. Autoliikenne aiheuttaa suurimman osan typenoksidien päästöistä. Energiantuotantolaitokset aiheuttavat noin puolet rikkidioksidipäästöistä sekä merkittävän osan hiukkas- ja typenoksidipäästöistä. Kotitalouksien puun ja öljyn poltto aiheuttavat merkittävän osan hiukkas-, rikkidioksidi- ja VOC-päästöistä. Energiantuotannon rikkidioksidipäästöt laskivat edellisvuoteen verrattuna, mutta typenoksidi- ja hiukkaspäästöt pysyivät samalla tasolla. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisemmat kuin edellisenä vuonna. Energiantuotannon, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästöjärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurio-

aste Loviisan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

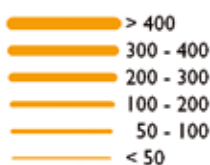
Loviisan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä ja vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen alhaiset. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-aseilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Loviisassa.



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

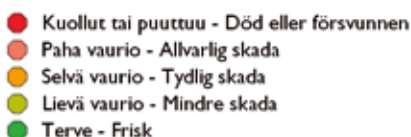
**Päästötiheys -Utsläppens densitet**  
Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)



**Energiantuotanto - Energiproduktion**  
Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**



Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Loviisassa sormipaisukarpeen kunto oli selvästi parempi kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin. Jäkälälajisto oli myös keskimääräistä runsaampaa. Selvästi vaurioitunutta sormipaisukarvetta löytyi keskustan lähistöltä ja yhdeltä taa-jaman ulkopuoliselta näytealalta.

## Lovisa

Lovisa är en stad med 7 400 invånare. Den största utsläppskällan är trafiken och de största utsläppen förorsakas av trafiken på riksväg 7 och trafiken i centrum. Biltrafiken förorsakar också den största delen av kväveoxidutsläppen. Ener-giproduktionen står för ungefär hälften av svavel-dioxidutsläppen och en betydande del av partikel- och kväveoxidutsläppen. Hushållens ved- och oljeuppvärmning förorsakar en betydande del av partikel-, svaveldioxid- och VOC-utsläp-pen. Ener-giproduktionens utsläpp av svavedioxid minskade från år 2006, men kväveoxid- och parti-kelutsläppen låg kvar på föregående års nivå. Ut-släppen som förorsakats av trafiken var år 2007 en aning lägre än föregående år. Utsläppen från ener-giproduktion, biltrafik och småskalig förbränning presenteras i den ovanstående tabellen. Kartbil-den visar frekvensen av trafikens direkta partikel-utsläpp (=partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Därtill är de tillståndspliktiga anläggningarna utmärkta på

kartan klassificerade enligt mängden partikelutsläpp. Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på prov-ytorna i Lovisa. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Lovisa är i genomsnitt relativt god, då det inom kommunens område inte finns några betydande industrikällor och då utsläpps-koncentrationerna från de livligast trafikerade vägarna är relativt små. Koncentrationerna av kvävedioxid och inandningsbara partiklar ligger sannolikt klart under gränsvärdena. På områden där vedeldning förekommer allmänt kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtrans-port av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mät-ningsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik in-dustriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Lovisa.

Vid bioindikatoruppföljningen i Lovisa år 2004 motsvarade blåslavens tillstånd var blåslavens tillstånd bättre än i Nyland och Östra Nyland i genomsnitt. Lavbeståndet var också rikligare än i Nyland och Östra Nyland i gemonsnitt. Tydligt skadad blåslav fann man i närheten av centrum och på en provyta utanför tätorten.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Ener-giproduktion	29	28	6	38	10	50				
Biltrafik	57	56	3	19	0,1	0,4	195	100	24	54
Småskalig förbränning	16	16	7	43	10	50			20	46
(Trä)	3		6		0,1				20	
(Olja)	13		1		10				1	
Totalt	102	100	16	100	19	100	195	100	44	100

## Myrskylä-Mörskom

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	22	81	1,2	15	0,03	2	90	100	11	33
Pienpoltto	5	19	6	85	2	98			23	67
(Puu)	3		6		0,2				23	
(Öljy)	2		0,2		2				0,1	
<b>Yhteensä</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>100</b>

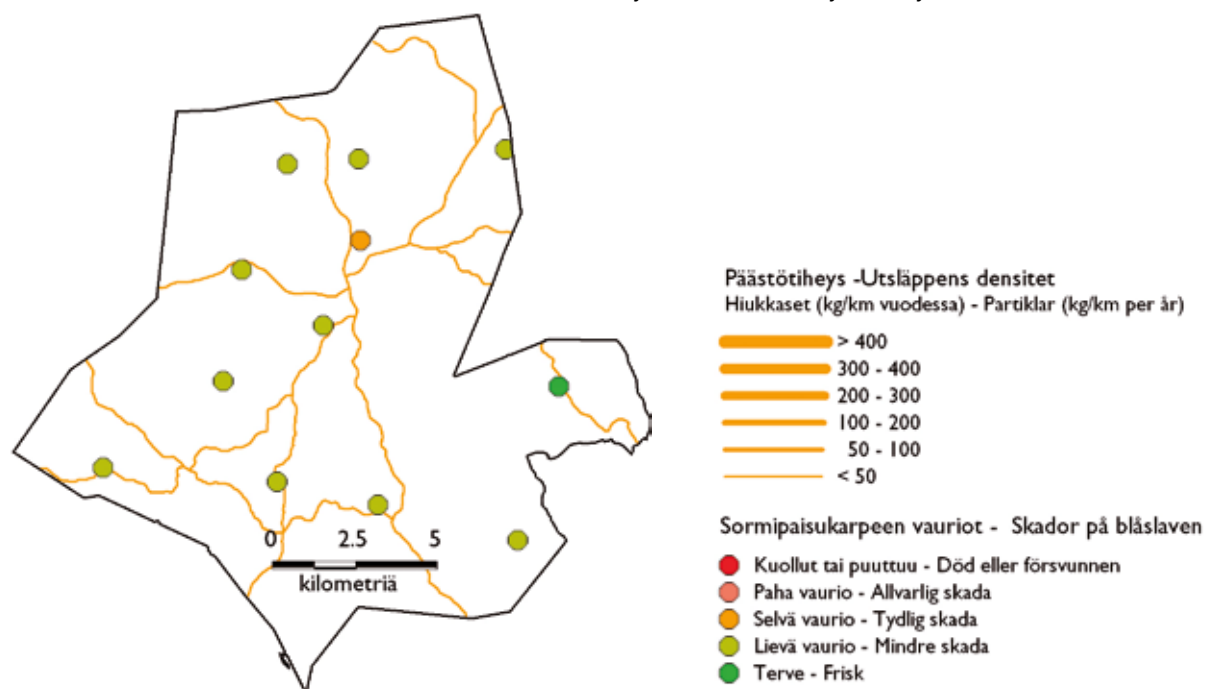
Myrskylä on 2 000 asukkaan kunta, ja kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli kirkonkylän keskustan liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan hiukkas-, rikkidioksidi- ja VOC-päästöistä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat hieman alempia kuin edellisenä vuonna. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkas-päästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Myrskylän näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Myrskylän ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teolli-

suuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Myrskylässä.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Myrskylässä jäkälälajisto oli runsaampaa kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin ja sormipaisukarpeen kunto oli keskimääräistä tasoa. Selvästi vaurioitunutta sormipaisukarvetta löytyi yhdeltä, kirkonkylän näytealalta.



## Mörskom

Mörskom är en kommun med 2 000 invånare och inom kommunens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. De största utsläppen orsakas av de livligast trafikerade vägarna, dvs. trafiken på vägarna i kyrkobys centrum. Trafikmängderna och sålunda även utsläppskoncentrationerna är dock små. Småskalig förbränning orsakar största delen av partikel- och svaveldioxid- och VOC-utsläppen. Utsläppen från trafiken var en aning lägre än föregående år. Utsläppen finns presenterade i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (= partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på provytorna i Mörskom. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Mörskom är i genomsnitt god, då det inom kommunens område inte finns några

betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar. Dessutom är utsläppskoncentrationerna från de livligast trafikerade vägarna små. Koncentrationerna av kvävedioxid och inandningsbara partiklar ligger sannolikt klart under gränsvärdena. På områden där vedeldning förekommer allmänt kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Mörskom.

Vid bioindikatoruppföljningen i Mörskom år 2004 var lavbeståndet rikligare än i Nyland och Östra Nyland i genomsnitt och blåslavens tillstånd var i nivå med genomsnittet. Tydligt skadad blåslav hittades på en provyta i kyrkobyn.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	22	81	1,2	15	0,03	2	90	100	11	33
Småskalig förbränning	5	19	6	85	2	98			23	67
(Trä)	3		6		0,2				23	
(Olja)	2		0,2		2				0,1	
Totalt	27	100	8	100	2	100	90	100	34	100

## Mäntsälä

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	14	3	1	2	8	42				
Maakaasun paineistusasema	12	2								
Autoliikenne	512	91	26	47	0,6	3	2229	100	178	67
Pienpoltto	26	5	28	52	11	55			87	33
(Puu)	12		27		1				86	
(Öljy)	14		1		10				1	
<b>Yhteensä</b>	<b>564</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>2229</b>	<b>100</b>	<b>265</b>	<b>100</b>

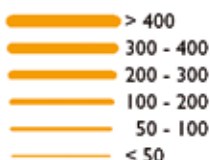
Mäntsälä on 19 000 asukkaan kunta. Kunnan alueella ei ole merkittäviä ilmanlaatuun vaikuttavia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Liikenne on merkittävin typenoksidi-, hiilimonoksidi- ja VOC-päästöjen lähde. Suurimmat päästöt aiheutuvat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja keskustan liikenteestä. Pienpoltto aiheuttaa hiukkas- ja rikkidioksidipäästöistä suurimman osan. Energiantuotantolaitosten päästöt olivat vuonna 2007 samalla tasolla kuin vuonna 2006. Liikenteen päästöt olivat jonkin verran alhaisempia kuin vuonna 2006. Energiantuotannon, maakaasun paineistusaseman, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkas- ja VOC-päästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Li-

säksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästönsä mukaisesti luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Mäntsälän näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Mäntsälässä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ilmaan ovat pienet. Korkeimpia pitoisuudet ovat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä ja keskustassa. Muualla liikenteen päästötiheddet ovat pienet. Typpidioksidin ja hengitettä-



**Päästötiheys -Utsläppens densitet**  
Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)



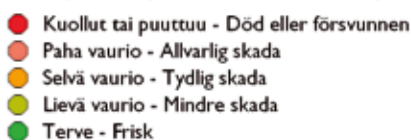
**Teollisuus - Industri**  
Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



**Energiantuotanto - Energiproduktion**  
Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsleven**



vien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi ajoittain esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvi-

oida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Mäntsälässä.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Mäntsälässä sormipaisukarpeen kunto oli selvästi parempi kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin ja jäkälälajisto vastasi alueen keskimääräistä tasoa. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta Mäntsälän keskustassa ja Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) lähellä sekä yksittäisellä näytealalla Lukonmäellä. Muualla sormipaisukarve oli lievästi vaurioitunutta tai tervettä.



## Nummi-Pusula

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	166	87	8	26	0,2	2	519	100	59	42
Pienpoltto	25	13	23	74	11	98			81	58
(Puu)	11		22		0,6				80	
(Öljy)	14		1		10				0,9	
<b>Yhteensä</b>	<b>191</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>519</b>	<b>100</b>	<b>141</b>	<b>100</b>

Nummi-Pusula on 6 000 asukkaan kunta, ja kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli etelässä Turuntien (valtatie 1) ja pohjoisessa Porintien (valtatie 2) liikenteestä. Liikennemäärät ja siten myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan hiukkas-, rikkidioksidi- ja VOC-päästöistä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisempia kuin edellisenä vuonna. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sor-

mipaisukarpeen vaurioaste Nummi-Pusulan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Nummi-Pusulan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen alhaiset. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Nummi-Pusulassa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Nummi-Pusulan näytealoilla sormipaisukarpeen kunto ja jäkälälajisto olivat Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan keskimääräistä tasoa. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta kuudella näytealalla. Kaikilla muilla alueilla jäkälät olivat lievästi vaurioituneita.



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

**Päästötiheys -Utsläppens densitet**  
**Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)**

- > 400
- 300 - 400
- 200 - 300
- 100 - 200
- 50 - 100
- < 50

**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**

- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Terve - Frisk



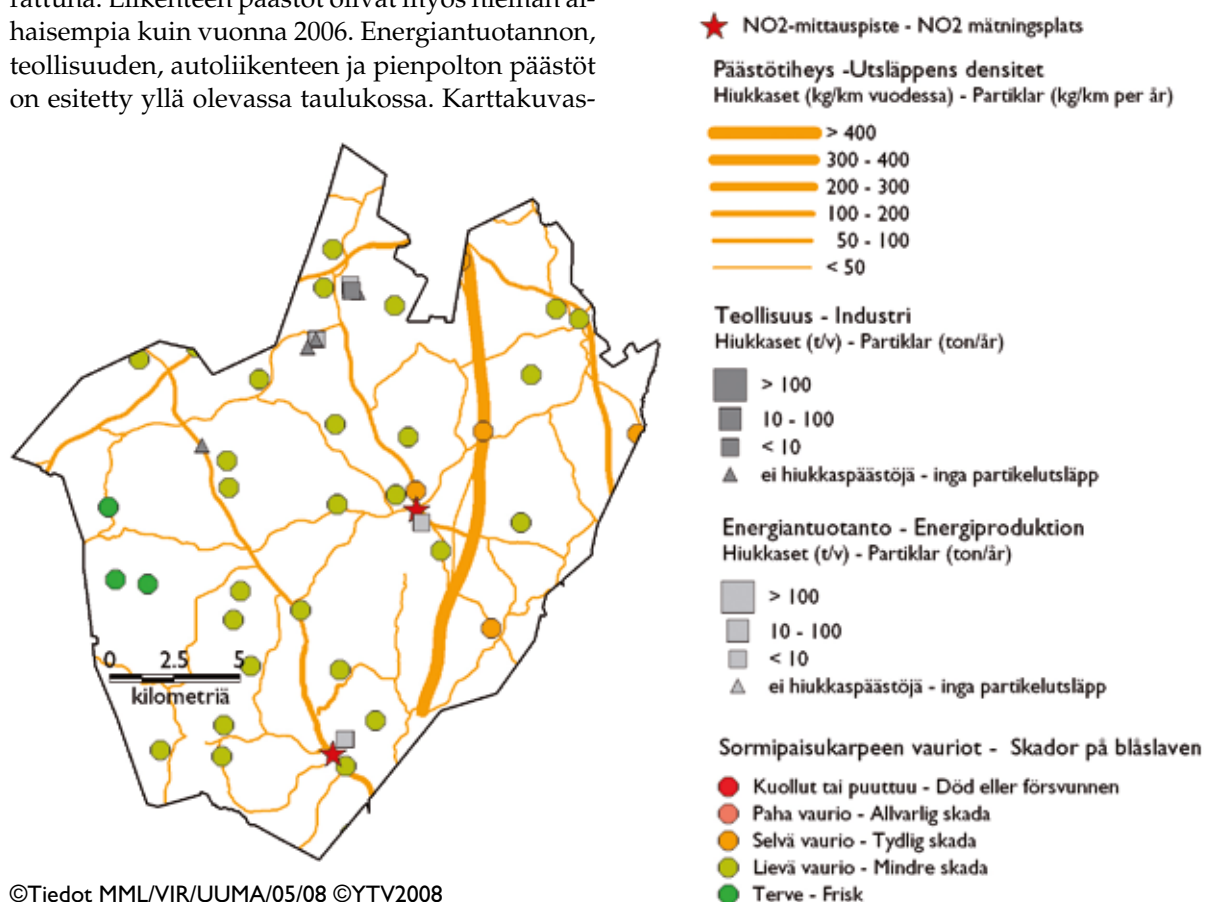
## Nurmijärvi

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	81	12	12	14	39	62				
Teollisuus			0,02	0,02					183	33
Autoliikenne	536	81	29	35	0,7	1	2535	100	252	45
Pienpoltto	48	7	42	51	23	37			128	23
(Puu)	18		40		1				126	
(Öljy)	30		3		22				2	
<b>Yhteensä</b>	<b>664</b>	<b>100</b>	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>2535</b>	<b>100</b>	<b>563</b>	<b>100</b>

Nurmijärven asukasluku on 38 600. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Helsinki-Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3), Klaukkalantien (maantie 132) sekä Kirkonkylän keskustan liikenteestä. Teollisuudesta, lähinnä eristelevyjen valmistuksesta, aiheutuu jonkin verran VOC-päästöjä. Energiantuotannosta aiheutuu valtaosa rikkidioksidipäästöistä sekä jonkin verran typenoksidit- ja hiukkaspäästöjä. Puun pienpoltto aiheuttaa noin puolet hiukkaspäästöistä. Energiantuotannon päästöt vähenivät hieman vuonna 2007 edellisvuoteen verrattuna. Teollisuuden päästöt alenivat edellisvuoteen verrattuna. Liikenteen päästöt olivat myös hieman alhaisempia kuin vuonna 2006. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa

on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästömärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Nurmijärven näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Nurmijärvellä mitattiin vuonna 2007 typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kahdessa samassa pisteessä kuin edellisvuosi-



	Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2007, µg/m <sup>3</sup>												
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Kirkonkylä	15	27		10	10	12	9	12	12	17	17	12	14
Klaukkala	21	23	20	14	13	13	11	15	16	21	20	16	17

na: kohtalaisen vilkasliikenteisen Helsingintien varressa Nurmijärven Kirkonkylässä (7 m tien reunasta, liikennemäärä 10 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Klaukkalan keskustassa vilkasliikenteisen Klaukkalantie (maantie 132) varressa (5 m tiestä, n. 14 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Klaukkalassa pitoisuudet olivat Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan suurimpien kuntien vilkasliikenteisten katujen keskitasoa ja jonkin verran korkeammat kuin Kirkonkylässä. Typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvot olivat alle puolet raja-arvosta. Vuoden 2007 vuosikeskiarvot olivat matalampia kuin vuonna 2006 mitatut. Tällöin Kirkonkylässä mitattu vuosipitoisuus oli 15 µg/m<sup>3</sup> ja Klaukkalassa 18 µg/m<sup>3</sup>.

Nurmijärven ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Helsinki-Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3) läheisyydessä. Altistumisen kannalta näillä pitoisuuksilla ei kuitenkaan ole merkitystä. Altistumisen kannalta merkityksellisiä ympäristöjä ovat vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset asuvat tai oleskelevat pitkiä aikoja, kuten esimerkiksi Klaukkalantien (maantie 132) läheisyydessä. Nurmijärvellä mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon alapuolella. Todennäköisesti myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat Nurmijärvellä raja-arvojen alapuolella. On kuitenkin

syytä ottaa huomioon, että hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Nurmijärvelläkin saattaa esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia kevään katupölykaudella. Lisäksi alueilla, joilla on paljon puun pienpolttua, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Nurmijärvellä.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Nurmijärvellä sormipaisukarpeen kunto ja jäkälälajisto oli samaa tasoa kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin. Selvästi vaurioitunutta sormipaisukarvetta löytyi Nurmijärven keskustan tuntumasta, Helsinki-Hämeenlinna moottoritien (valtatie 3) varrelta sekä yksittäiseltä näytealalta Ylikylästä. Läntisimmässä osassa Nurmijärveä sormipaisukarve oli tervettä ja muualla lievästi vaurioitunutta.

## Pernaja–Pernå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	177	94	8	36	0,2	7	544	100	50	49
Pienpoltto	11	6	14	64	3	93			51	51
(Puu)	7		14		0,4				51	
(Öljy)	4		0,3		3				0,2	
<b>Yhteensä</b>	<b>188</b>	<b>100</b>	<b>22</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>544</b>	<b>100</b>	<b>101</b>	<b>100</b>

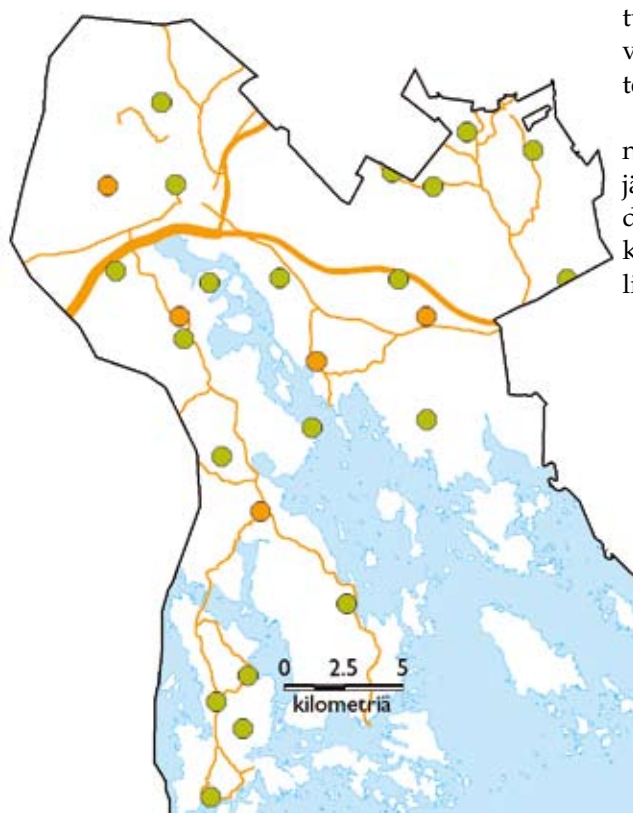
Pernaja on 4 000 asukkaan kunta, ja kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Valtateiden 6 ja 7 liikenteestä. Liikennemäärät ja myös päästötiheydet ovat kuitenkin kohtalaisen pieniä. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan hiukkas-, VOC- ja rikkidioksidipäästöistä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisempia kuin edellisenä vuonna. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (=pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Pernajan näytealoilla

vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Pernajan ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia. Vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Pernajalla.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Pernajan näytealoilla sormipaisukarpeen kunto ja jäkälälajisto vastasivat keskimääräistä tasoa Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. Viidellä, lähinnä kunnan keskiosissa sijaitsevalla näytealalla jäkälissä näkyi selviä vaurioita.



**Päästötiheys -Utsläppens densitet**  
 Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)

- > 400
- 300 - 400
- 200 - 300
- 100 - 200
- 50 - 100
- < 50

**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**

- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Terve - Frisk

## Pernå

Pernå är en kommun med 4 000 invånare och inom kommunens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. De största utsläppen orsakas av trafiken på de livligast trafikerade vägarna, dvs. riksväg 6 och 7. Trafikmängderna och sålunda utsläppskoncentrationerna är dock relativt små. Småskalig förbränning orsakar största delen av partikel-, VOC- och svaveldioxidutsläppen. Utsläppen från trafiken var år 2007 en aning lägre än föregående år. Utsläppen finns presenterade i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (= partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på provytorna i Pernå. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Pernå är i genomsnitt relativt god, då det inom kommunens område inte finns

några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar. Utsläppskoncentrationerna från även de livligast trafikerade vägarna är relativt små. Koncentrationerna av kvävedioxid och inandningsbara partiklar ligger sannolikt klart under gränsvärdena. På områden där vedeldning förekommer allmänt kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Pernå.

Vid bioindikatoruppföljningen i Pernå år 2004 motsvarade blåslavens tillstånd och lavbeståndet genomsnittsnivån i Nyland och Östra Nyland. På fem provytor, närmast i kommunens centrala delar, uppvisade lavarna tydliga skador.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	177	94	8	36	0,2	7	544	100	50	49
Småskalig förbränning	11	6	14	64	3	93			51	51
(Trä)	7		14		0,4				51	
(Olja)	4		0,3		3				0,2	
Totalt	188	100	22	100	3	100	544	100	101	100

## Pohja–Pojo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	2	4	1	12	11	67				
Autoliikenne	40	75	2	21	0,1	0,4	207	100	26	50
Pienpoltto	11	20	8	68	5	33			26	50
(Puu)	4		7		0,2				25	
(Öljy)	7		1		5				0,5	
Yhteensä	53	100	11	100	17	100	207	100	52	100

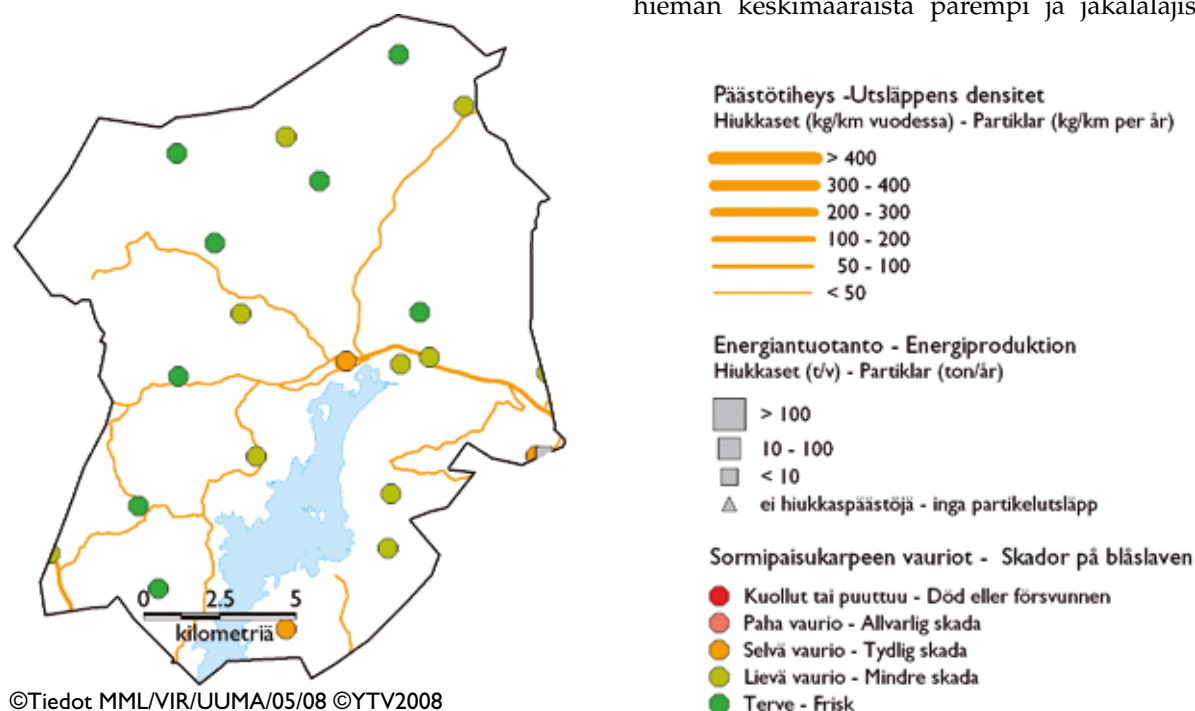
Pohja on 4 900 asukkaan kunta, ja kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli Turuntien (maantie 111) liikenteestä. Liikennemäärät ja myös päästötiheydet ovat kuitenkin pieniä. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan hiukkaspäästöistä ja merkittävän osan VOC- ja rikkidioksidipäästöistä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisempia kuin vuonna 2006. Energiantuotannon päästöt pysyivät vuoden 2006 tasolla. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästömäärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Pohjan näyte-

aloilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Pohjassa ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä ja vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat pienet. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi ajoittain esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Pohjassa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Pohjan näytealoilla sormipaisukarpeen kunto oli hieman keskimääräistä parempi ja jäkälälajisto





vastasi keskimääräistä tasoa Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta kirkonkylässä, Baggbyssä ja lähellä Karjaata, muualla vauriot olivat joko lieviä tai sormipaisukarve oli tervettä.

## Pojo

Pojo är en kommun med 4 900 invånare och på kommunens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. De största utsläppen förorsakas av trafiken på den livligast trafikerade vägen, dvs. Åbovägen (Landsväg 111). Trafikmängderna och sålunda utsläppskoncentrationerna är ändå små. Småskalig förbränning förorsakar den största delen av partikelutsläppen och en betydande del av VOC- och svaveldioxidutsläppen. Trafikens utsläpp var år 2007 en aning mindre än år 2006. Energiproduktionens utsläpp låg kvar på samma nivå som år 2006. Utsläppen presenteras i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (= partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Därtill är de tillståndspliktiga anläggningarna utmärkta på kartan klassificerade enligt mängden partikelutsläpp. Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatorupp-

följningen år 2004 på provvyterna i Pojo. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Pojo är i genomsnitt god, då det inom kommunens område inte finns några betydande industrikällor och då utsläppskoncentrationerna från de livligast trafikerade vägarna är små. Koncentrationerna av kvävedioxid och inandningsbara partiklar ligger sannolikt klart under gränsvärdena. På områden där vedeldning förekommer allmänt kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Pojo.

Vid bioindikatoruppföljningen i Pojo år 2004 var blåslavens tillstånd något bättre än genomsnittet och lavbeståndet motsvarade genomsnittsnivån i Nyland och Östra Nyland. Blåslaven var tydligt skadad i kyrkoby, Baggby och i närheten av Karis, på andra ställen var skadorna lindriga, eller blåslaven frisk.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	2	4	1	12	11	67				
Biltrafik	40	75	2	21	0,1	0,4	207	100	26	50
Småskalig förbränning	11	20	8	68	5	33			26	50
(Trä)	4		7		0,2				25	
(Olja)	7		1		5				0,5	
Totalt	53	100	11	100	17	100	207	100	52	100

## Pornainen

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	31	82	2	17	0,04	2	184	100	23	43
Pienpoltto	7	18	10	83	2	98			31	57
(Puu)	4		9		0,2				30	
(Öljy)	3		0,2		2				0,2	
<b>Yhteensä</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>184</b>	<b>100</b>	<b>54</b>	<b>100</b>

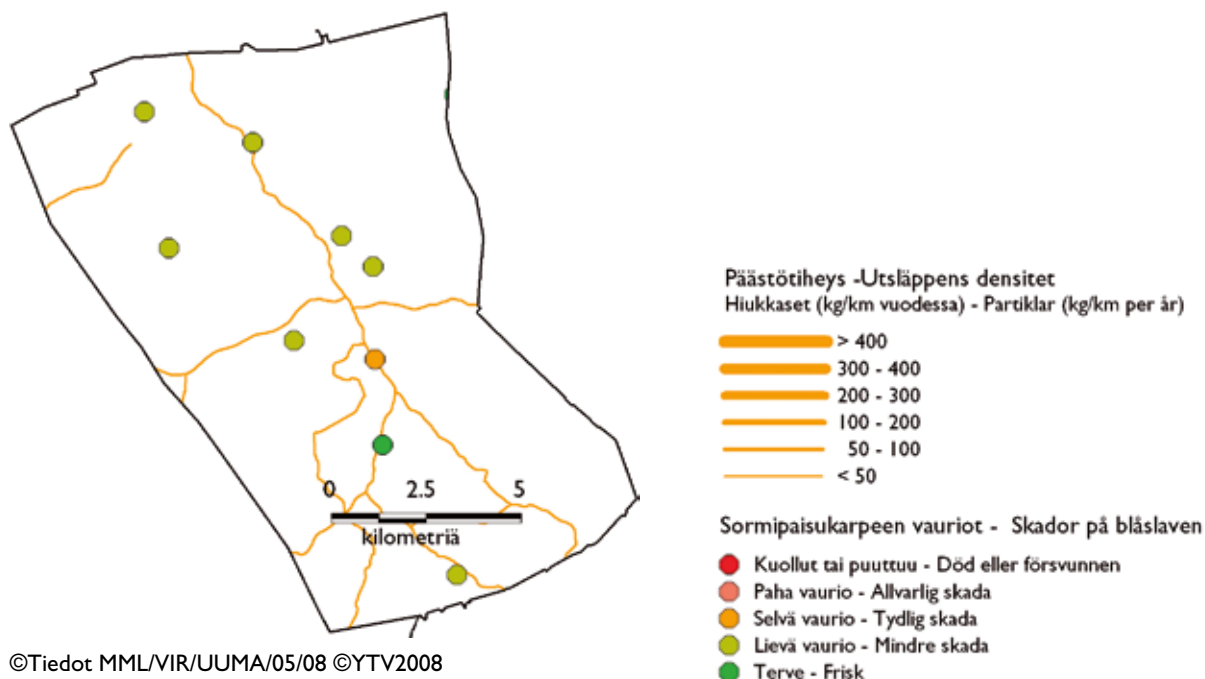
Pornainen on 4 900 asukkaan kunta, ja kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Liikennemäärät, ja siten myös päästötiheydet, ovat pieniä. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan rikkidioksidi-, hiukkas- ja VOC-päästöistä. Liikenteen päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisemmat kuin vuonna 2006. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Pornaisten näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Pornaisten ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi teiden päästötiheydet ovat pienet. Typpidioksidin

ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi ajoittain esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Pornaisissa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Pornaisissa sormipaisukarpeen kunto vastasi keskimääräistä tasoa Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta kirkonkylän tuntumassa, tervettä Kotojärven lähistöllä ja muualla lievästi vaurioitunutta.





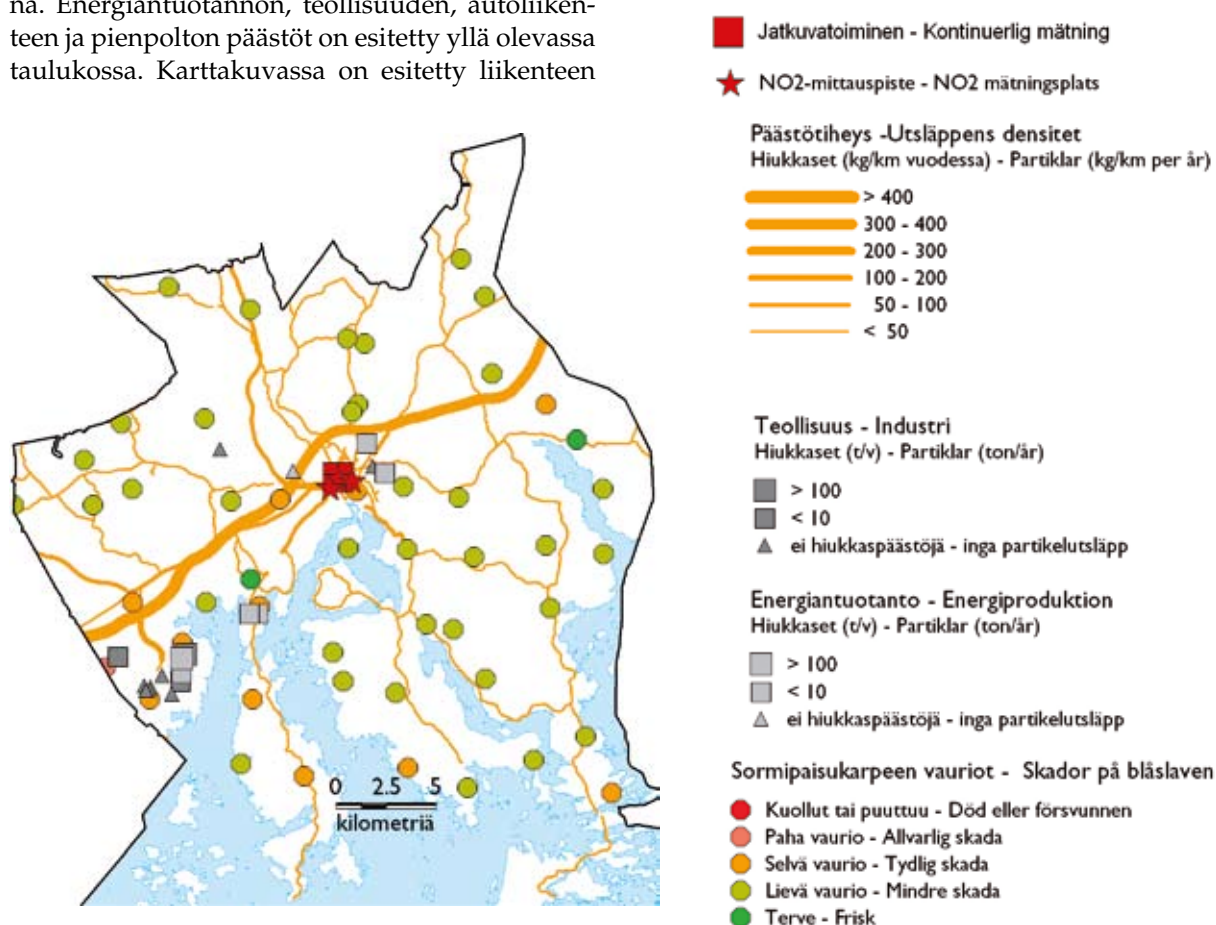
## Porvoo–Borgå

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	1289	26	119	27	1988	37			35	1
Teollisuus	3092	62	251	56	3402	63			4199	91
Autoliikenne	559	11	29	6	0,8	0,01	2232	100	208	5
Pienpoltto	51	1	47	11	23	0,4			151	3
(Puu)	21		44		1				149	
(Öljy)	30		3		22				2	
<b>Yhteensä</b>	<b>4991</b>	<b>100</b>	<b>445</b>	<b>100</b>	<b>5413</b>	<b>100</b>	<b>2232</b>	<b>100</b>	<b>4592</b>	<b>100</b>

Porvoo on 47 800 asukkaan kaupunki. Porvoossa Kilpilahden alueella on raskasta teollisuutta sekä siihen liittyvää energiantuotantoa, jotka päästävät ilmaan huomattavat määrät typenoksideja, rikkidioksidia, VOC-yhdisteitä ja hiukkasia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Porvoon keskustan pääkatujen sekä valtatien 7 liikenteestä. Energiantuotannon päästöt (VOC-päästöjä lukuun ottamatta) olivat vuonna 2007 alhaisemmat kuin vuonna 2006. Teollisuuden päästöt puolestaan olivat korkeammat (hiukkaspäästöjä lukuun ottamatta) kuin edellisenä vuonna. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen

suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästömäärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Porvoon näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Porvoossa mitattiin vuonna 2007 typenoksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia jatkuva-



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

	Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2007, $\mu\text{g}/\text{m}^3$												
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Mannerheiminkatu	24	29	29	20	22	20	23	24	19	22	22	18	23
Aleksanterinkatu	19	22	22	18	14	13	13	17	14	18	19	16	17
Maunu Eerikinpojan katu	18	20	21	13	13	14	12	17	12	16	15	14	15

teisen Mannerheiminkadun varrella. Tuloksia on käsitelty tarkemmin raportin alkuosassa luvussa 4.

Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet pysyivät raja-arvojen alapuolella. Vuorokausiraja-arvotaso ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylitettiin 17 kertaa. Raja-arvo katsotaan ylittyneeksi, jos näitä ylityksiä on enemmän kuin 35 kertaa. Korkeita hiukkaspitoisuuksia esiintyi erityisesti kevään pölykaudella maaliskuussa. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä. Suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Siksi hiekoitusmateriaalin valinnalla ja katujen puhdistuksella keväisin voidaan merkittävästi vaikuttaa hiukkaspitoisuuksiin. Tietysti myös vuosikohtaisella meteorologialla on vaikutusta pitoisuuksiin. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli lähes samalla tasolla vuonna 2007 ( $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) kuin edellisen kerran tehdyissä mittauksissa vuonna 2004 ( $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Vuonna 2007 Porvoossa mitattiin typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä: vilkasliikenteisen Mannerheiminkadun varressa Rihkamatorilla (7 m kadun reunasta, keskimäärin 19 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja kohtalaisen vilkkaasti liikennöidyn Aleksanterinkadun varressa (2 m kadun reunasta, 9 000 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä Maunu Eerikinpojan kadulla (2 m kadun reunasta, keskimäärin 5 500 ajoneuvoa vuorokaudessa). Rihkamatorin ja Aleksanterinkadun mittauspisteet olivat samat kuin edellisinäkin vuosina. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Mannerheiminkadulla typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmat, mutta kuitenkin selvästi vuorokausiraja-arvon alapuolella. Rihkamatorin ja Aleksanterinkadun vuosikeskiarvot olivat hieman matalampia kuin vuonna 2006 mitatut. Vuonna 2006 typpidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo oli Mannerheiminkadulla  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Aleksanterinkadulla  $19 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Lisäksi jatkuvatoimisella mittausasemalla mitattu typpidioksidin vuosikeskiarvo oli selvästi alhaisempi vuonna 2007 ( $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) kuin edellisen kerran tehdyissä vastaavissa mittauksissa vuonna 2004 ( $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Ilmanlaadun jatkuvatoimisten mittauksen pe-

rusteella Porvoon ilmanlaatu oli vuonna 2007 valtaosan ajasta hyvää tai tyydyttävää. Keväällä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat ajoittain korkeita, ja ilmanlaatu heikkeni välillä huonoksi tai erittäin huonoksi. Porvoossa ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 7:n lähistöllä. Korkeita hiukkaspitoisuuksia saattaa ajoittain esiintyä myös alueilla, joilla on runsaasti puun pienpolttoa. Neste Oil Oyj seuraa Kilpilahden teollisuusalueen ympäristössä ilmanlaatua kolmella mittausasemalla. Ajoittain teollisuusalueen päästöt heikentävät lähialueen ilmanlaatua. Teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä on harvahkoa pientaloasutusta.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Porvoossa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa sormipaisukarpeen kunto oli Porvoon näytealoilla hieman huonompi kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin, mutta toisaalta jäkälälajisto oli keskimääräistä runsaampaa. Pahasti vaurioitunutta sormipaisukarve oli yhdellä näytealalla lähellä Sipoon rajaa ja selvästi vaurioitunutta Porvoon keskustassa ja Kilpilahden alueella. Muualla sormipaisukarve oli lievästi vaurioitunutta.

## Borgå

Borgå är en stad med 47 800 invånare. I Borgå, i Sköldvikområdet, finns det tung industri och tillhörande energiproduktion, som släpper ut betydande mängder kväveoxider, svaveldioxid, VOC-föreningar och partiklar. De största trafikutsläppen förorsakas av trafiken på de livligast trafikerade vägarna, dvs. huvudgatorna i Borgå centrum och riksväg 7. Energiproduktionens utsläpp (med undantag av VOC-föreningar) år 2007 var lägre än år 2006. Däremot var industrins utsläpp (med undantag av partiklar) högre än föregående år.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	1289	26	119	27	1988	37			35	1
Industri	3092	62	251		3402				4199	91
Biltrafik	559	11	29	6	0,8	0,01	2232	100	208	5
Småskalig förbränning	51	1	47	11	23	0,4			151	3
(Trä)	21		44		1				149	
(Olja)	30		3		22				2	
Totalt	4991	100	445	44	5413	37	2232	100	4592	100

Utsläppen från energiproduktion, industri, bilttrafik och småskalig förbränning presenteras i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (= partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Därtill är de tillståndspliktiga anläggningarna utmärkta på kartan klassificerade enligt mängden partikelutsläpp. Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på provytorna i Borgå. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

I Borgå mättes år 2007 halter av kväveoxider och inandningsbara partiklar med kontinuerlig metodik på mätstationsstationen invid den livligt trafikerade Mannerheimsgatan. Resultaten har behandlats mer ingående i början av rapporten i kapitel 4.

Halterna av inandningsbara partiklar låg under gränsvärdena. Dygnskoncentrationens gränsvärdenivå (50 µg/m<sup>3</sup>) överskreds 17 gånger. Antalet tillåtna överskridningar per kalenderår är 35. Höga halter av partiklar uppkom särskilt under vårens gatudammperiod i mars. Bara en liten del av halten av inandningsbara partiklar härstammar från trafikens direkta utsläpp. Största delen härstammar från pulverisering av sand och asfaltslitage. Därför är det möjligt att tydligt minska på halterna med rätt val av sandningsmaterial och genom att städa gatorna på våren. Årsmedeltalen av inandningsbara partiklar stannade nästan på samma nivå år 2007 (21 µg/m<sup>3</sup>) som i de tidigare mätningarna år 2004 (22 µg/m<sup>3</sup>).

År 2007 uppmättes koncentrationerna av kvävedioxid med passivinsamlingsmetoden på tre platser i Borgå: i den livliga trafikmiljön på Krämar-

torget invid Mannerheimgatan (7 m från gatans kant, i genomsnitt 19 000 fordon per dygn), invid den relativt livligt trafikerade Alexandersgatan (2 m från gatans kant, 9 000 fordon per dygn) och på Magnus Erikssonsgatan (2 m från gatans kant, ungefär 5 500 fordon per dygn). Mättningsplatserna på Mannerheimgatan och Alexandersgatan var de samma som föregående år. Mättningsplatserna är utmärkta på kartan och resultaten presenteras i tabellen. På Mannerheimgatan var halterna av kvävedioxid högst, men ändå klart under årsgränsvärdet. Årsmedeltalen som mättes på Krämartorget och invid Alexandersgatan var litet lägre än år 2006. År 2006 var kvävedioxidhaltens årsmedeltal 24 µg/m<sup>3</sup> på Mannerheimgatan och 19 µg/m<sup>3</sup> på Alexandersgatan. Kvävedioxidernas årsmedeltal, som uppmättes år 2007 med kontinuerlig metodik i Borgå, var också klart lägre än sista gången när likadana mätningar tog plats år 2004 (27 µg/m<sup>3</sup>).

Enligt mätningarna med kontinuerlig metodik var luftkvaliteten i Borgå för den mesta delen av år 2007 god eller tillfrädsställande. På våren var halterna av inandningsbara partiklar tidvis höga, vilket ledde till att luftkvaliteten blev dålig eller mycket dålig. Luftkvaliteten i Borgå är sämst i närheten av huvudgatorna i centrum och av riksväg 7. Höga partikelkoncentrationer kan tidvis förekomma även inom områden, där det förekommer rikligt med vedeldning. Neste Oil Ab uppföljer luftkvaliteten med tre mättningsstationer i Sköldviksindustriområdets omgivning. Tidvis försämrar industriområdets utsläpp luftkvaliteten på närliggande områden. Industriområdets omedelbara omgivning är ett glest bebyggt småhusområde.

	Halterna av kvävedioxid år 2007, µg/m <sup>3</sup>												
	januari	februari	mars	april	maj	juni	juli	augusti	september	oktober	november	december	medeltal
Mannerheimgatan	24	29	29	20	22	20	23	24	19	22	22	18	23
Alexandersgatan	19	22	22	18	14	13	13	17	14	18	19	16	17
Magnus Erikssonsgatan	18	20	21	13	13	14	12	17	12	16	15	14	15

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Borgå.

Vid bioindikatoruppföljningen år 2004 var blåslavens tillstånd på provytorna i Borgå litet sämre än i Nyland och Östra Nyland i genomsnitt, men å andra sidan var lavbeståndet rikligare än genomsnittet. Svårt skadad blåslav fanns det på en provyta nära gränsen till Sibbo och tydligt skadad blåslav i Borgå centrum och på Sköldvikområdet. På de andra ställena var blåslaven lindrigt skadad.



## Pukkila

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	16	80	0,9	16	0,03	2	82	100	10	39
Pienpoltto	4	20	5	84	1	98			16	61
(Puu)	2		5		0,1				16	
(Öljy)	2		0,2		1				0,1	
Yhteensä	20	100	6	100	1	100	82	100	26	100

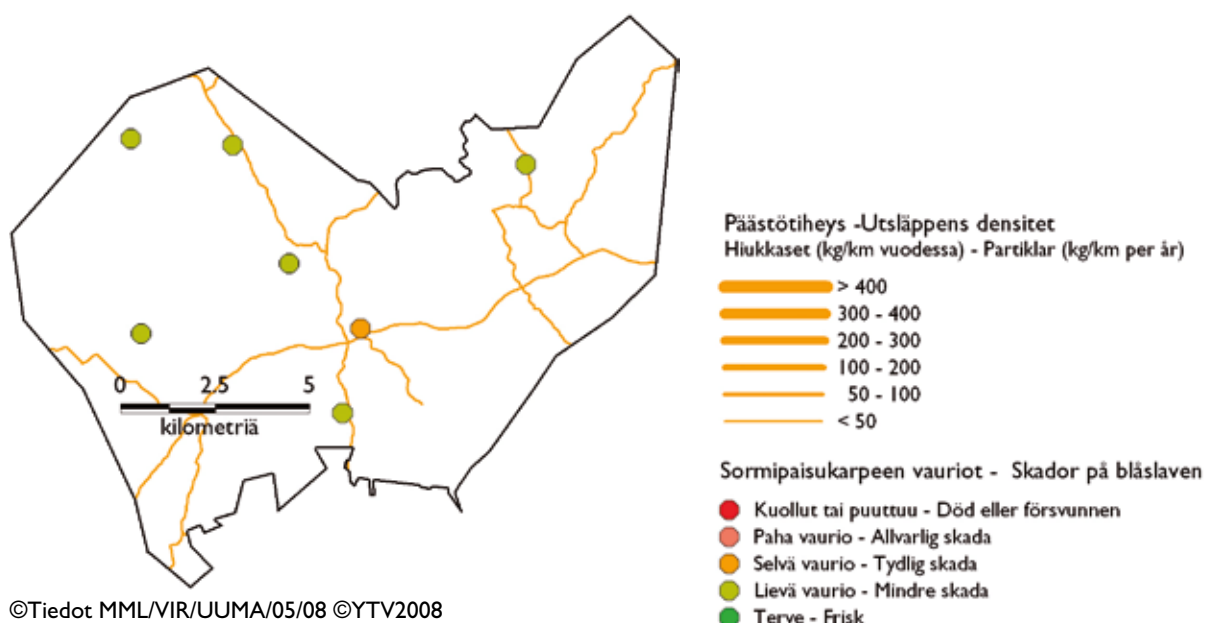
Pukkila on 2 000 asukkaan kunta, ja kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Teiden liikennemäärät ja päästötiheydet ovat pieniä. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan rikkidioksidi-, hiukkas- ja VOC-päästöistä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisempia kuin edellisenä vuonna. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmaansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Pukkilan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Pukkilan ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi teiden päästöt ovat pienet. Typpidioksidin

ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet lienevät selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueella, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Pukkilassa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Pukkilan näytealoilla sormipaisukarpeen kunto ja jäkälälajisto vastasivat keskimääräistä tasoa Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla. Yhdellä näytealalla Myrskyläntien läheisyydessä sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta.





## Ruotsinpyhtää–Strömfors

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	63	88	3	25	0,1	3	195	100	23	42
Pienpoltto	8	12	9	75	3	97			32	58
(Puu)	4		9		0,2				31	
(Öljy)	4		0,4		3				0,3	
Yhteensä	71	100	12	100	3	100	195	100	55	100

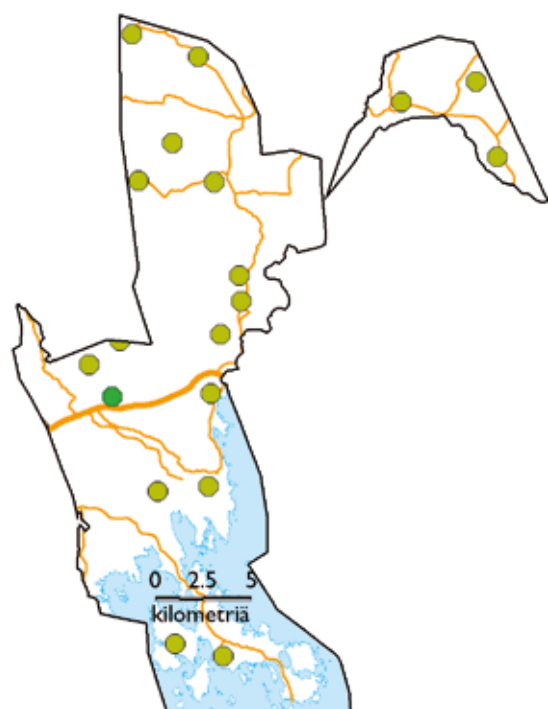
Ruotsinpyhtää on 2 900 asukkaan kunta, ja kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimman tien eli Pietarintien (valtatie 7) liikenteestä. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan rikkidioksidi-, hiukkas- ja VOC-päästöistä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisempia kuin edellisenä vuonna. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Ruotsinpyhtään näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Ruotsinpyhtään ilmanlaatu on keskimäärin

melko hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi vilkkaimpienkin teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen alhaiset. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Ruotsinpyhtäällä.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Ruotsinpyhtäällä sormipaisukarpeen kunto vastasi keskimääräistä tasoa Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla ja jäkälälajisto oli jonkin verran keskimääräistä runsaampaa. Sormipaisukarve oli tervettä Myllykylän läheisyydessä ja lievästi vaurioitunutta muualla Ruotsinpyhtäällä.



Päästötiheys - Utsläppens densitet  
Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)

- > 400
- 300 - 400
- 200 - 300
- 100 - 200
- 50 - 100
- < 50

Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsleven

- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Terve - Frisk

## Strömfors

Strömfors är en kommun med 2 900 invånare och inom kommunens område finns inga tillståndspliktiga industri- eller energiproduktionsanläggningar, som har någon betydande inverkan på luftkvaliteten. De största utsläppen orsakas av trafiken på den livligast trafikerade vägen, dvs. vägen till St. Petersburg (riksväg 7). Småskalig förbränning orsakar största delen av svaveldioxid-, partikel- och VOC-utsläppen. Utsläppen från trafiken var år 2007 en aning lägre än föregående år. Utsläppen från energiproduktion, industri, biltrafik och småskalig förbränning finns presenterade i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (= partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på provytorna i Strömfors. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Strömfors är i genomsnitt relativt god, då det inom kommunens område

inte finns några betydande industrikällor eller energiproduktionsanläggningar. Dessutom är utsläppskoncentrationerna även från de livligast trafikerade vägarna relativt små. Koncentrationerna av kvävedioxider och inandningsbara partiklar ligger sannolikt klart under gränsvärdena. På områden där vedeldning förekommer allmänt kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Strömfors.

Vid bioindikatoruppföljningen i Strömfors år 2004 motsvarade blåslavens tillstånd genomsnittet i Nyland och Östra Nyland och lavbeståndet var något rikligare än genomsnittet. Blåslaven var frisk i närheten av Kvarnby och lindrigt skadad i andra delar av Strömfors.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Biltrafik	63	88	3	25	0,1	3	195	100	23	42
Småskalig förbränning	8	12	9	75	3	97			32	58
(Trä)	4		9		0,2				31	
(Olja)	4		0,4		3				0,3	
Totalt	71	100	12	100	3	100	195	100	55	100

## Sammatti

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Autoliikenne	11	73	0,7	9	0,02	2	60	100	7	24
Pienpoltto	4	27	6	91	1	98			24	76
(Puu)	3		6		0,2				24	
(Öljy)	1		0,1		0,7				0,1	
<b>Yhteensä</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>100</b>

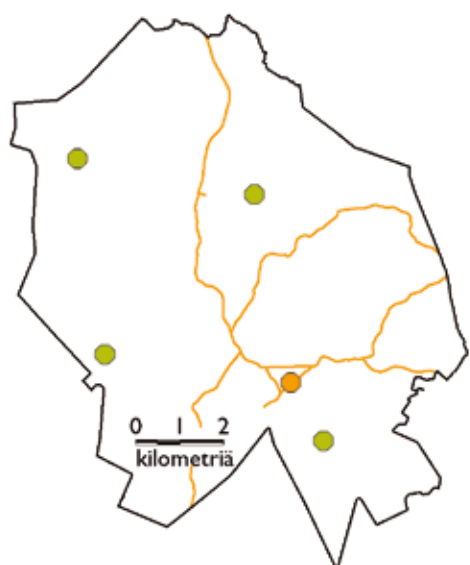
Sammatti on 1 300 asukkaan kunta, ja kunnan alueella ei sijaitse ilmanlaatuun merkittävästi vaikuttavia lupavelvollisia teollisuus- tai energiantuotantolaitoksia. Liikennemäärät, ja myös päästötiheydet, ovat pieniä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisempia kuin edellisenä vuonna. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan rikkidioksidi-, hiukkas- ja VOC-päästöistä. Päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (=pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Sammatin näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Sammatin ilmanlaatu on keskimäärin hyvä, koska kunnan alueella ei ole merkittäviä teollisuuslähteitä tai energiantuotantolaitoksia ja lisäksi teiden päästötiheydet ovat pienet. Typpidioksidin

ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet lienevät selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueella, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi ajoittain esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Sammatissa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Sammatin näytealoilla sormipaisukarpeen kunto oli jonkin verran huonompi kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin ja jäkälälajisto oli melko runsasta. Yhdellä näytealalla kirkonkylässä jäkälät olivat selvästi vaurioituneita.



**Päästötiheys -Utsläppens densitet**  
Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)

- > 400
- 300 - 400
- 200 - 300
- 100 - 200
- 50 - 100
- < 50

**Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåslaven**

- Kuollut tai puuttuu - Död eller försvunnen
- Paha vaurio - Allvarlig skada
- Selvä vaurio - Tydlig skada
- Lievä vaurio - Mindre skada
- Terve - Frisk



## Sipoo–Sibbo

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	26	6			0,04	0,2				
Teollisuus	2,1	0,5	11	18	0,13	1				
Autoliikenne	394	87	21	33	0,5	3	1804	100	168	64
Pienpoltto	33	7	30	48	15	96			95	36
(Puu)	13		28		1				94	
(Öljy)	20		2		15				1	
<b>Yhteensä</b>	<b>455</b>	<b>100</b>	<b>62</b>	<b>100</b>	<b>16</b>	<b>100</b>	<b>1804</b>	<b>100</b>	<b>264</b>	<b>100</b>

Sipoo on 19 500 asukkaan kunta. Liikenne on merkittävin typenoksidit-, hiilimonoksidit- ja VOC-päästöjen lähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat erittäin vilkkaiden teiden eli Porvoonväylän (valtatie 7) ja Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) sekä Nikkilän alueen liikenteestä. Jonkin verran hiukkaspäästöjä tulee myös kaivoksesta ja kalkkitehtaasta. Energiantuotannon päästöt ovat pienet. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan rikkidioksidipäästöistä ja noin puolet hiukkaspäästöistä. Energiantuotannon päästöt olivat vuonna 2007 hieman pienemmät kuin edellisvuonna. Teollisuuden hiukkaspäästöt kasvoivat edellisvuodesta. Liikenteen päästöt kasvoivat poikkeuksellisesti edellisvuodesta, mikä johtui liikennesuoritteiden selvästä kasvusta (+7 %). Muissa Uudenmaan kunnissa liikennesuorite joko pysyi ennallaan tai kasvoi 1–4 %, minkä seurauksena liikenteen päästöt pysyivät siellä ennallaan tai pienenevät edellisvuosien tapaan. Energiantuotannon, teollisuuden,

autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pako kaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästö- määrien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Sipoon näyte-aloilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

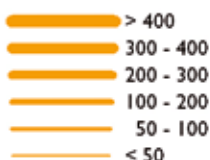
Sipoossa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) ja Porvoonväylän (valtatie 7) läheisyydessä. Siellä pitoisuuksilla ei



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

### Päästötiheys -Utsläppens densitet

Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)



### Teollisuus - Industri

Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)

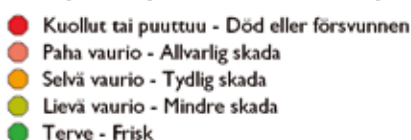


### Energiantuotanto - Energiproduktion

Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



### Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på bläslaven





kuitenkaan ole merkitystä altistumisen kannalta. Altistumisen kannalta merkityksellisiä ympäristöjä ovat vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, eli Sipoossa lähinnä Nikkilän alueella. Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat todennäköisesti selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mitta-asemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Sipoossa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa sormipaisukarve oli Sipoon näytealoilla jonkin verran vaurioituneempaa kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin ja jäkälälajisto oli keskimääräistä tasoa. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta eteläisissä osissa ja lähellä Vantaan rajaa ja muualla lievästi vaurioitunutta.

## Sibbo

Sibbo är en kommun med 19 500 invånare. Trafiken är den mest betydande utsläppskällan av kväveoxider, kolmonoxiden och VOC-föreningar. De största utsläppen orsakas av trafiken på de livligast trafikerade vägarna, dvs. Borgåleden (riksväg 7) och motorvägen Lahtis–Helsingfors (riksväg 4), samt trafiken i Nickby. En del partikelutsläpp kommer också från gruvan och kalkfabriken. Energiproduktionens utsläpp är små. Den småskaliga förbränningen står för största delen av svaveldioxidutsläppen och för hälften av partikelutsläppen. Energiproduktionens utsläpp år 2007 var litet lägre än år 2006. Industrins utsläpp av partiklar ökade jämfört med föregående år. Utsläppen från trafiken var exceptionellt högre än föregående år, eftersom biltrafiken ökade med 7 %. På andra

orter i Nyland och Östra Nyland ökade trafiken med 1–4 % eller stannade på samma nivå som år 2006, vilket ledde till att trafikens utsläpp mestadels minskade där jämfört till år 2006 på samma vis som de hade gjort också tidigare. Utsläppen från energiproduktion, industri, biltrafik och småskalig förbränning finns presenterade i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (=partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Därtill är de tillståndspliktiga anläggningarna utmärkta på kartan klassificerade enligt mängden partikelutsläpp. Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på prov-ytorna i Sibbo. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Sibbo är i genomsnitt relativt god. Koncentrationerna är högst i närheten av motorvägen Lahtis–Helsingfors och Borgåleden. Där har koncentrationerna dock ingen betydelse ur exponeringssynpunkt. Betydande miljöer ur exponeringssynpunkt är livligt trafikerade områden, där människor vistas, det vill säga i Sibbo snarast på Nickby området. Koncentrationerna av kvävedioxid och inandningsbara partiklar ligger sannolikt klart under gränsvärdena. På områden där vedeldning förekommer allmänt kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Sibbo.

Vid bioindikatoruppföljningen i Sibbo år 2004 var blåslaven något mera skadad på provytorna i Sibbo än i Nyland och Östra Nyland i genomsnitt och lavbeståndet låg på genomsnittlig nivå. Blåslaven var tydligt skadad i de södra delarna och nära gränsen till Vanda och lindrigt skadad på andra ställen.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	26	6			0,04	0,2				
Industri	2,1	0,5	11	18	0,13	1				
Biltrafik	394	87	21	33	0,5	3	1804	100	168	64
Småskalig förbränning	33	7	30	48	15	96			95	36
(Trä)	13		28		1				94	
(Olja)	20		2		15				1	
Totalt	455	100	62	100	16	100	1804	100	264	100

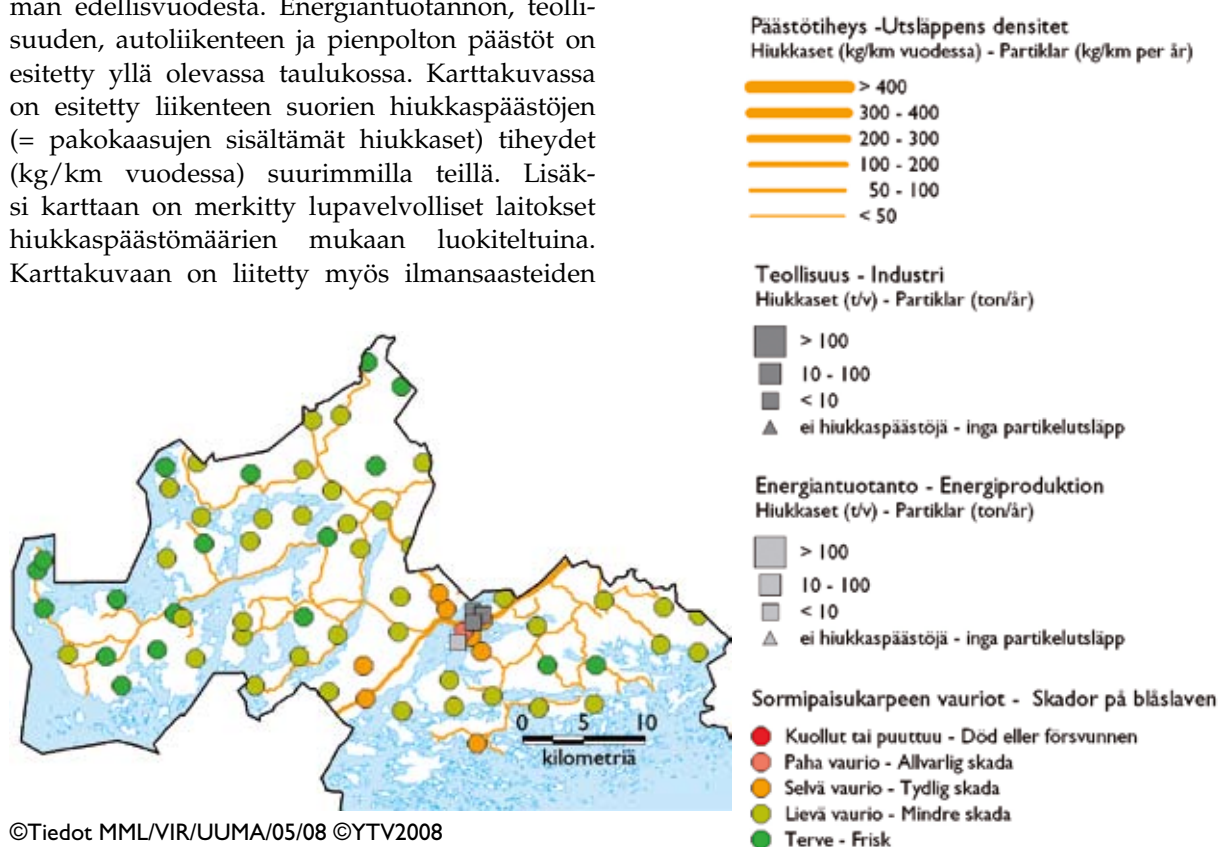
## Tammisaari–Ekenäs

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	28	11	8	14	8	22				
(Ekenäs Energi)	27,5		7,4		8					
(Västra Nylands Kretssjukhus)	0,3		0,1							
Teollisuus	11	4	7	13	9	25				
Autoliikenne	177	69	9	16	0,3	1	546	100	64	37
Pienpoltto	40	16	31	57	19	53			107	63
(Puu)	15		29		0,8				106	
(Öljy)	25		2		18				2	
Yhteensä	256	100	54	100	36	100	546	100	171	100

Tammisaari on 14 800 asukkaan kaupunki. Suurimmat typenoksidipäästöt aiheutuvat liikenteestä, lähinnä vilkkaimpien teiden kuten Hangon-Karjaantien (valtatie 25) ja keskusta-alueen liikenteestä. Jonkin verran hiukkasia, typenoksida ja rikkidioksidia pääsee ilmaan teollisuudesta ja energiantuotannosta. Pienpoltton osuus VOC-, hiukas-, rikkidioksidipäästöistä on merkittävä. Energiantuotannon ja teollisuuden typenoksid- ja rikkidioksidipäästöt laskivat vuonna 2007 vuoteen 2006 verrattuna, kun taas hiukkaspäästöt nousivat hieman. Liikenteen päästöt laskivat hieman edellisvuodesta. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja pienpoltton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästömäärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden

vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Tammisaaren näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

Tammisaareissa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä, koska teiden päästötiheydet ovat kohtalaisen pienet ja teollisuuden ja energiantuotannon päästöt ovat vähäiset. Typpidioksidin ja hengittävien hiukkasten pitoisuudet lienevät selvästi raja-arvojen alapuolella. Kuitenkin alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi ajoittain esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia.



Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Tammissaarella.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa sormipaisukarpeen kunto oli Tammissaaren näytealoilla parempi kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin ja jäkälälajisto vastasi keskimääräistä tasoa. Jäkälävauriot olivat keskittyneet taajama-alueelle ja valtatie 25 varrelle. Muualla jäkälät olivat terveitä tai lievästi vaurioituneita.

## Ekenäs

Ekenäs är en kommun med 14 800 invånare. De största utsläppen av kväveoxider och partiklar förorsakas närmast av trafiken på de livligast trafikerade vägarna, såsom Hangö/Karisvägen (riksväg 25) och av trafiken i centrumområdet. Partiklar, kväveoxider och svaveldioxid kommer i någon mån ut i luften från industrin och energiproduktionen. Den småskaliga förbränningens andel av VOC-, partikel-, svaveldioxidutsläppen är betydande. Energiproduktionens och industrins utsläpp av kväveoxider och svaveldioxid minskade från år 2006, emedan partikelutsläppen ökade litet. Utsläppen från trafiken var en aning lägre än föregående år. Utsläppen från energiproduktion, industri, biltrafik och småskalig förbränning pre-

senteras i den ovanstående tabellen. Kartbilden visar frekvensen av trafikens direkta partikelutsläpp (=partiklarna som avgaserna innehåller) på de största vägarna (kg/km per år). Därtill är de tillståndspliktiga anläggningarna utmärkta på kartan klassificerade enligt mängden partikelutsläpp. Kartbilden visar också skadenivån för blåslav i bioindikatoruppföljningen år 2004 på provytorna i Ekenäs. Skadenivån indikerar påverkan av luftföroreningar.

Luftkvaliteten i Ekenäs är i genomsnitt relativt god, då utsläppskoncentrationerna från vägarna är små och då utsläppen från industrin och energiproduktionen är relativt små. Koncentrationerna av kvävedioxid och inandningsbara partiklar torde ligga klart under gränsvärdena. På områden där vedeldning förekommer allmänt kan partikelhalterna ändå tidvis vara höga.

Det fanns färre episoder med kraftig fjärrtransport av finpartiklar år 2007 än under de tidigare åren. Också ozonhalterna var lägre än vanligt. På basen av ozonhalterna som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och på Neste Oil Ab:s bakgrundsstationer i Sköldvik industriområdets omgivning kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Ekenäs.

Vid bioindikatoruppföljningen i Ekenäs år 2004 var blåslavens tillstånd bättre än i Nyland och Östra Nyland i genomsnitt och lavbeståndet motsvarade genomsnittsnivån. Skadorna på lavar var koncentrerade till tätortsområdena och längs huvudväg 25. På andra ställen var lavarna friska eller lindrigt skadade.

	Kväveoxider		Partiklar		Svaveldioxid		Kolmonoxid		VOC-föreningar	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiproduktion	28	11	8	14	8	22				
(Ekenäs Energi)	27,5		7,4		8					
(Västra Nylands Kretssjukhus)	0,3		0,1							
Industri	11	4	7	13	9	25				
Biltrafik	177	69	9	16	0,3	1	546	100	64	37
Småskalig förbränning	40	16	31	57	19	53			107	63
(Trä)	15		29		0,8				106	
(Olja)	25		2		18				2	
Totalt	256	100	54	100	36	100	546	100	171	100

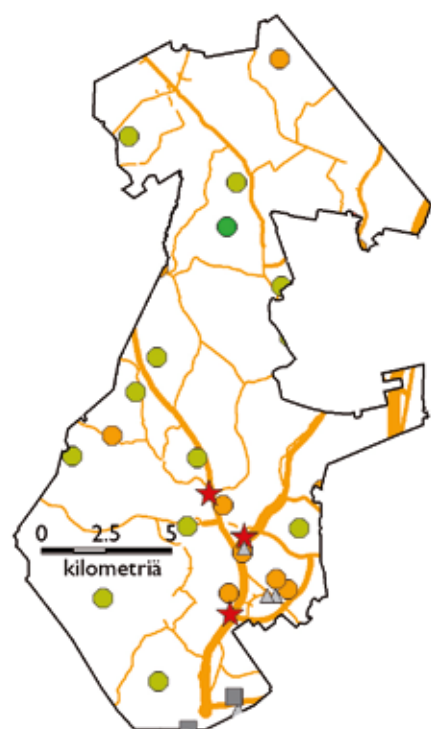
## Tuusula

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	35	7								
Teollisuus	15	3	3	5	26	54				
Autoliikenne	412	81	23	37	0,6	1	1955	100	233	68
Pienpoltto	44	9	38	59	22	45			109	32
(Puu)	15		35		1				107	
(Öljy)	29		3		21				2	
Yhteensä	506	100	64	100	48	100	1955	100	343	100

Tuusula on 36 000 asukkaan kunta. Liikenne on merkittävin typenoksidi- ja VOC-päästöjen lähde. Suurimmat liikennepäästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Lahti-Helsinki moottoritien (valtatie 4), Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Järvenpääntien (maantie 145) liikenteestä. Jonkin verran typenoksideja, hiukkasia ja rikkidioksidia pääsee ilmaan energiantuotannosta ja teollisuudesta eli lähinnä asfalttiasemilta. Pienpoltto aiheuttaa suurimman osan hiukkasten ja lähes puolet rikkidioksidin päästöistä. Vuonna 2007 energiantuotannon päästöt pysyivät samalla tasolla ja teollisuuden päästöt kasvoivat edellisvuoteen verrattuna. Liikenteen päästöt puolestaan alenivat hieman vuoteen 2006 verrattuna. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on

esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (=pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäksi karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästö-määrien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Tuusulan näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

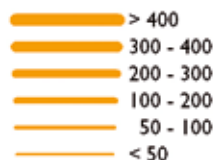
Tuusulassa mitattiin typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä: vilkasliikenteisen Tuusulanväylän (kantatie 45) varressa Riihikalliossa (18 m väylän reunasta, lii-



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

### ★ NO<sub>2</sub>-mittauspiste - NO<sub>2</sub> mättningsplats

#### Päästötiheys -Utsläppens densitet Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)



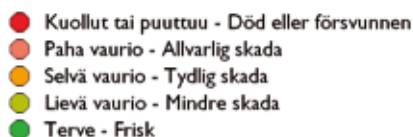
#### Teollisuus - Industri Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



#### Energiantuotanto - Energiproduktion Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



#### Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på blåsleven



	Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2007, µg/m <sup>3</sup>												
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Tuusulanväylä	24	31	26	14	20	16	14	19	19	23	18	17	20
Hämeentie	18	25	18	9	11	13	10	14	14	17	22		16
Järvenpääntie	22	24	22	14	15	15	13	16	16	21		12	17

kennemäärä keskimäärin 26 900 ajoneuvoa vuorokaudessa) ja Hyrylän keskustassa vilkasliikenteisen Järvenpääntien (maantie 145) varressa (3 m tien reunasta, liikennemäärä keskimäärin 24 500 ajoneuvoa vuorokaudessa) sekä kohtalaisen vilkaasti liikennöidyn Hämeentien varressa (1 m tien reunasta, keskimääräinen liikennemäärä noin 8 000 ajoneuvoa vuorokaudessa). Mittauspisteet olivat samat kuin edellisenäkin vuonna. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Tuusulan väylän (kantatie 45) ja Järvenpääntien (maantie 145) varressa mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan suurimpien kuntien vilkasliikenteisten katujen ja teiden keskitasoa ja vuosikeskiarvot olivat noin puolet raja-arvosta. Tuusulan väylän ja Järvenpääntien mittauspisteiden vuosikeskiarvot olivat vuonna 2007 hieman matalampia kuin vuonna 2006. Tällöin Tuusulan väylällä mitattu vuosipitoisuus oli 22 µg/m<sup>3</sup> ja Järvenpääntiellä 18 µg/m<sup>3</sup>. Hämeentiellä vuoden 2007 vuosikeskiarvo (16 µg/m<sup>3</sup>) oli hieman viime vuotta (15 µg/m<sup>3</sup>) korkeampi.

Tuusulassa ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Tuusulanväylän (kantatie 45) ja Lahti–Helsinki moottoritien (valtatie 4) läheisyydessä. Siellä pitoisuuksilla ei kuitenkaan ole merkitystä altistumisen kannalta. Altistumisen kannalta merkityksellisiä ympäristöjä ovat vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset

oleskelevat, Tuusulassa esimerkiksi Hyrylän vilkasliikenteiset alueet. Tuusulassa mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon alapuolella. Todennäköisesti myös hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. On kuitenkin syytä ottaa huomioon, että hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä ja suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Tuusulassakin saattaa esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia keväisin. Lisäksi alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiukkaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavanomaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Tuusulassa.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Tuusulassa sormipaisukarpeen kunto oli jonkin verran huonompi kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin ja jäkälälajisto vastasi keskimääräistä tasoa. Selvät sormipaisukarpeen vauriot keskittyivät Tuusulan keskustan läheisyyteen.



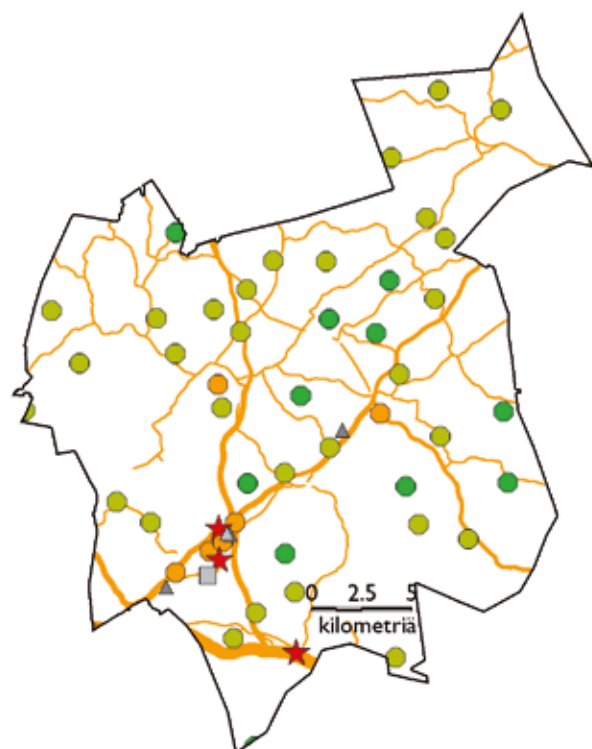
## Vihti

	Typenoksidit		Hiukkaset		Rikkidioksidi		Hiilimonoksidi		VOC-yhdisteet	
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Energiantuotanto	8	2	15	20	4	15				
Teollisuus	4	1			0,3	1	0,3		25	8
Autoliikenne	404	88	21	28	0,6	2	1698	100	182	56
Pienpoltto	44	10	38	51	21	82			120	37
(Puu)	17		35		1				118	
(Öljy)	28		3		20				2	
<b>Yhteensä</b>	<b>461</b>	<b>100</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>1699</b>	<b>100</b>	<b>326</b>	<b>100</b>

Vihti on 27 000 asukkaan kunta. Merkittävin ilmanlaatuun vaikuttava päästölähde on liikenne. Suurimmat päästöt aiheutuvat vilkkaimpien teiden eli Tarvontien (valtatie 1), Porintien (valtatie 2) ja Kehätien (valtatie 25) sekä Nummelan keskustan liikenteestä. Liikenteen aiheuttamat päästöt olivat vuonna 2007 hieman alhaisempia kuin vuonna 2006. Teollisuuden päästöt ilmaan ovat vähäiset. Pienpolton hiukkas- ja rikkidioksidipäästöt ovat kohtalaisen suuret. Energiantuotannon, teollisuuden, autoliikenteen ja pienpolton päästöt on esitetty yllä olevassa taulukossa. Karttakuvassa on esitetty liikenteen suorien hiukkaspäästöjen (= pakokaasujen sisältämät hiukkaset) tiheydet (kg/km vuodessa) suurimmilla teillä. Lisäk-

si karttaan on merkitty lupavelvolliset laitokset hiukkaspäästömäärien mukaan luokiteltuina. Karttakuvaan on liitetty myös ilmansaasteiden vaikutuksia kuvaava sormipaisukarpeen vaurioaste Vihdin näytealoilla vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa.

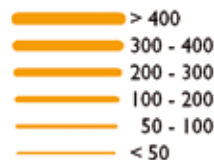
Vihdissä mitattiin vuonna 2007 typpidioksidipitoisuuksia passiivikeräinmenetelmällä kolmessa pisteessä: Nummelassa vilkasliikenteisessä ympäristössä lähellä Vihdintien, Meritien ja Asematien kiertoliittymää (etäisyys Vihdintiestä 1 m



©Tiedot MML/VIR/UUMA/05/08 ©YTV2008

### ★ NO<sub>2</sub>-mittauspiste - NO<sub>2</sub> mättningsplats

#### Päästötiheys -Utsläppens densitet Hiukkaset (kg/km vuodessa) - Partiklar (kg/km per år)



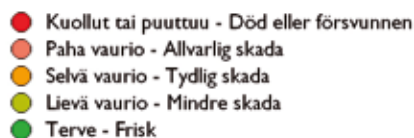
#### Teollisuus - Industri Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



#### Energiantuotanto - Energiproduktion Hiukkaset (t/v) - Partiklar (ton/år)



#### Sormipaisukarpeen vauriot - Skador på bläslaven



Typpidioksidipitoisuudet vuonna 2007, µg/m <sup>3</sup>													
	tammi	helmi	maalis	huhti	touko	kesä	heinä	elo	syys	loka	marras	joulu	keski-arvo
Nummela	21	25	24	14	15	14		17	17	23	20	17	19
vt25 risteys	18	27	19	11	15	15	15	18	17	19	20	14	17
Tarvontie	26	32	28	22	19	25	20	27	18	26	24	21	24

ja Meritiestä n. 15 m, liikennemäärä noin 13 800 ajoneuvoa vuorokaudessa), valtatie 25, Kaukoi-lantien ja Vihdintien risteuksen reunassa (valta-tie 25:n liikennemäärä on keskimäärin 11 000 ja Kaukolahdentien 1 400 ajoneuvoa vuorokaudes-sa) sekä vilkasliikenteisen Tarvontien (valtatie 1) läheisyydessä Palojärvellä (etäisyys väylästä n. 10 m, liikennemäärä keskimäärin 34 000 ajoneu-voa vuorokaudessa). Mittauspisteet ovat pysyneet samoina kuin edellisenä vuonna. Mittauspisteet on merkitty karttaan, ja saadut tulokset on esitetty taulukossa. Tarvontien läheisyydessä mitattiin melko korkeita pitoisuuksia. On kuitenkin otetta-va huomioon, että ihmisiä ei asu tai oleskele pitkiä aikoja näin lähellä väylää. Nummelan keskustas-sa ja valtatie 25 risteuksen tuntumassa pitoisuudet olivat samaa tasoa kuin kohtalaisen vilkkaasti lii-kennöidyissä ympäristöissä Uudellamaalla yleensä. Kaikissa mittauspisteissä typpidioksidipitoi-suudet olivat selvästi vuosiraja-arvon alapuolella. Tarvontien ja valtatie 25 risteyksessä vuosipi-toisuudet olivat matalampia ja Nummelassa sa-malla tasolla kuin vuonna 2006. Vuosikeskiarvo oli vuonna 2006 Tarvontien 25 µg/m<sup>3</sup> ja valtatie 25 risteyksessä 17 µg/m<sup>3</sup>.

Vihdissä ilmanlaatu on keskimäärin melko hyvä. Pitoisuudet ovat korkeimmat Tarvontien (valtatie 1), Porintien (valtatie 2) ja Kehätien (valtatie 25) läheisyydessä. Siellä pitoisuuksilla ei kuitenkaan ole suurta merkitystä altistumisen kannalta. Altistumisen kannalta merkityksellisiä

ympäristöjä ovat vilkasliikenteiset alueet, joilla ihmiset oleskelevat, Vihdissä esimerkiksi Num-melan keskusta. Vihdissä vuonna 2006 mitatut typpidioksidipitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvon alapuolella. Todennäköisesti myös hengi-tettävien hiukkasten pitoisuudet ovat raja-arvojen alapuolella. On kuitenkin syytä ottaa huomioon, että hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista vain pieni osa aiheutuu liikenteen suorista päästöistä ja suurin osa hiukkasmassasta on peräisin hiekan jauhautumisesta ja asfaltin kulumisesta. Vihdissä-kin saattaa esiintyä korkeita hiukkaspitoisuuksia keväisin. Lisäksi alueilla, joilla on paljon puun pienpolttoa, voi esiintyä ajoittain korkeita hiuk-kaspitoisuuksia.

Pienhiukkasten voimakkaita kaukokulkeumia oli poikkeuksellisen vähän verrattuna edellisiin vuosiin. Myös otsonipitoisuudet olivat tavan-omaista alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkau-punkiseudun mittausasemilla ja Neste Oil Oyj:n tausta-asemilla Kilpilahden ympäristössä mitat-tujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan ar-vioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperus-teiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Vihdissä.

Vuoden 2004 bioindikaattoriseurannassa Vih-dissä sormipaisukarpeen kunto oli jonkin verran parempi kuin Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla keskimäärin ja jäkälälajisto vastasi keskimääräistä tasoa. Sormipaisukarve oli selvästi vaurioitunutta suppealla alueella kirkonkylän ja Nummelan taa-jamissa sekä ja Kehätien läheisyydessä.



## 7 Yhteenveto

### **Vuonna 2007 typpidioksidipitoisuudet alentuneet edellisvuodesta**

Ilmanlaadun jatkuvatoimisia mittauksia tehtiin vuonna 2007 Porvoossa ja Lohjalla. Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu näissä kaupungeissa oli enimmäkseen hyvää tai tyydyttävää (94 % vuoden tunneista Porvoossa ja 98 % Lohjalla). Välttäväksi ilmanlaatu luokiteltiin melko harvoin (4 % ajasta Porvoossa ja 2 % Lohjalla). Porvoossa oli kuitenkin enemmän huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja (173 tuntia) kuin vastaavantyyppisessä mittausympäristössä pääkaupunkiseudulla (Tikkurila 118 tuntia). Myös Lohjalla huonoja ja erittäin huonoja tunteja (51 tuntia) oli enemmän kuin pääkaupunkiseudun tausta-aseamalla Kalliossa (31 tuntia). Huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunnit ajoittuivat kevään katupölyaikaan. Porvoossa ja Tikkurilassa mitattiin ilmanlaadultaan huonoja tunteja myös joulukuussa. Ilmanlaadun heikkenemiseen oli yleisimmin syynä hengitettävien hiukkasten, mutta ajoittain myös typpidioksidin pitoisuuksien kohoaminen.

Lohjalla huonon ja erittäin huonon ilmanlaadun tunteja oli edellisvuotta enemmän. Kuitenkin sekä hengitettävien hiukkasten että typpidioksidin vuosikeskiarvot olivat edellisvuotta alhaisempia. Porvoossa ei mitattu ilmanlaatua vuonna 2006, mutta verrattaessa tuloksia vuoden 2004 mittauksiin huonojen ja erittäin huonojen tuntien määrä oli suurempi vuonna 2007. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo oli lähes samalla tasolla vuonna 2007 ( $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) kuin vuonna 2004 ( $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Typpidioksidin vuosikeskiarvo oli kuitenkin selvästi alhaisempi vuonna 2007 ( $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) kuin vuonna 2004 ( $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Passiivikeräinmenetelmällä yhdeksän kunnan alueella mitatut typpidioksidin vuosipitoisuudet olivat hieman alhaisemmat kuin edellisvuonna. Muista epäpuhtauksista ei ole vertailutietoa käytettävissä.

Vuoden 2007 keväällä pölykausi jäi edellisvuosia lyhyemmäksi leudon ja vähälumisen talven sekä varhaisen kevään vuoksi, mutta hiukkaspitoisuudet kohosivat aika ajoin hyvinkin korkeiksi. Kadut pölisivät jo muutamina helmikuun pakaspäivinä, mutta varsinainen kevään pölykausi alkoi maaliskuun puolivälin paikkeilla.

Kaukokulkeutuneet pienhiukkaset heikensivät Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaatua poikkeuksellisen vähän vuonna 2007. Pienhiukkaspitoisuudet eivät nousseet läheskään niin korkeiksi kuin esimerkiksi vuosien 2002 ja 2006 maastopaloepisodien aikaan. Vuoden 2007 voimakkain kaukokulkeumaepisodi esiintyi maaliskuun lopussa. Samana ajankohtana kohosivat myös otsonipitoisuudet. Lisäksi katupölykausi oli tuolloin meneillään.

### **Pitoisuudet lainsäädännön valossa**

Porvoossa ja Lohjalla tehdyissä jatkuvatoimisisa mittauksissa hengitettävien hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuudet pysyivät vuonna 2007 raja-arvojen alapuolella. Myös passiivikeräinmenetelmällä yhdeksän kunnan alueella tehdyissä mittauksissa typpidioksidin pitoisuudet olivat selvästi vuosiraja-arvoa alhaisempia. Pääkaupunkiseudulla ja Uudenmaan seuranta-alueella tehtyjen mittausten perusteella voidaan lisäksi arvioida, ettei kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annettu typenoksidien vuosiraja-arvo ylittynyt Uudellamaalla tai Itä-Uudellamaalla. Typpidioksidipitoisuudet pysyivät myös ohjearvojen alapuolella sekä Porvoossa että Lohjalla. Sen sijaan hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuuksille annettu ohjearvo ylittyi maaliskuussa sekä Porvoossa että Lohjalla ja joulukuussa Porvoossa. Vertailun vuoksi todettakoon, että hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle annettu raja-arvo ei ylittynyt Helsingissä vuonna

2007. Kuitenkin typpidioksidin vuosipitoisuudelle annettu raja-arvo ylittyi Helsingin keskustassa. Myös hengitettävien hiukkasten vuorokausi- ja vuosittaiset keskimääräiset pitoisuudet ylittyivät keväällä kaikilla YTV:n mittauspisteillä.

Pääasiassa kaukokulkeutuvan tulehapon otsonin pitoisuudet olivat selvästi edellisvuosia alhaisemmat. Kuitenkin YTV:n pääkaupunkiseudun mittausasemilla ja Ilmatieteen laitoksen Etelä-Suomen tausta-asemilla mitattujen otsonipitoisuuksien perusteella voidaan arvioida, että otsonin terveys- ja kasvillisuusperusteiset pitkän ajan tavoitteet ylittyivät Uudellamaalla ja Itä-Uudellamaalla.

Rikkidioksidipitoisuudet ovat seuranta-alueella alhaisia eivätkä ylitä terveydellisin perustein tai kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annettuja raja-arvoja.

Uudenmaan seuranta-alueella ei mitata hiilimonoksidin, bentseenin tai lyijyn pitoisuuksia, mutta pääkaupunkiseudulla tehtyjen mittausten perusteella on syytä olettaa, että raja-arvot eivät seuranta-alueella ylittyneet vuonna 2007. Samoin voidaan olettaa, että arseenin, kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet olivat tavoitearvoja alhaisempia. Polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen pitoisuuksista on riittämättömästi tietoja toistaiseksi. On kuitenkin mahdollista, että EU:n bentso(a)pyreenille asettama tavoitearvo ylittyy alueilla, joilla on paljon puun käyttöä tulisijoissa.

## Bioindikaattorit täydentävät käsitystä ilmanlaadusta

Ilmansaasteiden vaikutusalueita voidaan arvioida myös bioindikaattoreiden avulla. Indikaattoreina on käytetty mm. puiden neulasia sekä runkojäkälien esiintymistä ja kuntoa. Porvoossa, Lohjalla, Hyvinkäällä, Keravalla ja Järvenpäässä sormipaisukarve oli vuoden 2004 seurannassa keskimääräistä vaurioituneempaa. Nurmijärvellä sormipaisukarpeen kunto vastasi alueen keskimääräistä tasoa. Jäkälälajisto oli keskimääräistä köyhtyneempää Lohjalla, Keravalla ja Järvenpäässä ja lievästi köyhtynyt Hyvinkäällä.

## Liikenteen päästöt vaikuttavat eniten hengitysilman laatuun

Uudenmaan seuranta-alueella merkittävin ilmanlaatua heikentävä päästölähde on autoliikenne. Vuonna 2007 autoliikenteen osuus typenoksidipäästöistä oli vajaat 40 prosenttia, hiilimonoksidipäästöistä noin puolet ja VOC-päästöistä hieman yli neljännes. Autoliikenteen suorien hiukkas-

päästöjen osuus oli noin 13 % kokonaispäästöistä. Autoliikenne aiheuttaa kuitenkin myös epäsuorasti hiukaspäästöjä nostattamalla pölyä ilmaan kaduilta ja teiltä. Näiden päästöjen määrää on lähes mahdoton arvioida, mutta niillä on ratkaiseva vaikutus hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin taajamissa. Autoliikenteen päästöt purkautuvat suoraan hengityskorkeudelle, ja siten niillä on päästöosuuttaan suurempi vaikutus ilmanlaatuun.

Myös pienpolton päästöt ovat merkittäviä: hiukaspäästöt muodostivat vuodelle 2000 arvioidun päästömäärien perusteella noin neljänneksen, VOC-päästöt noin viidenneksen ja typenoksidien sekä rikkidioksidin päästöt 4–5 % alueen kokonaispäästöistä vuonna 2007. Pienpolton hiilimonoksidipäästöt ovat myös merkittävät, mutta niistä ei ole käytettävissä päästöarviota. Kiinteistökohtaisen öljylämmityksen hiukaspäästöt olivat pienet verrattuna puun polton päästöihin. Pienpolton päästöarvioissa on kuitenkin suuria epävarmuuksia, ja ne ovat vain suuntaa-antavia. Pienpolton vaikutus hengitysilman laatuun korostuu, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla.

Teollisuuden ja energiantuotannon yhteenlaskettu osuus typenoksidien päästöistä oli vuonna 2007 noin 57 %, hiukaspäästöistä 61 %, häkäpäästöistä 50 %, rikkidioksidipäästöistä jopa 96 % ja VOC-päästöistä 52 %. Alueella on yksi erittäin suuri teollisuusalue Kilpilahdessa Porvoossa, jonka päästöt ovat merkittäviä. Öljy- ja kemianteollisuus sekä energiantuotanto Kilpilahdessa tuottavat 28 % koko seuranta-alueen typenoksidipäästöistä, 16 % hiukaspäästöistä, 59 % rikkidioksidipäästöistä ja 45 % VOC-päästöistä. Muita merkittäviä yksittäisiä päästölähteitä alueella ovat Fortum Power and Heat Oy:n lämpö- ja voimalaitokset Inkoossa ja Lohjalla, Koverharin terästehdas Hangossa sekä Hyvinkäällä sijaitseva Saint-Gobain Rakennustuotteet Oy:n lasivillatehdas. Inkoon voimalaitoksen käyttöaste ja siten myös päästöt vaihtelevat huomattavasti vuodesta toiseen. Laitoksen käyttöaste oli vuonna 2007 selvästi edellistä vuotta matalampi. Lisäksi alueella on mm. kalkki-, kipsilevy- ja elektroniikkateollisuutta, joilla on suurehkoja hiukaspäästöjä ja samalla matala päästökorkeus ja jotka voivat siten aiheuttaa paikallisesti kohonneita pitoisuuksia. Suurin osa alueen energiantuotantolaitoksista on pieniä lämpö- ja voimalaitoksia. Niiden päästöt ovat kohtalaisen pieniä, ja ne purkautuvat kymmeniä metrejä korkeista piipuista eivätkä yleensä aiheuta korkeita pitoisuuksia joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta.

Vuonna 2007 seuranta-alueen typenoksidipäästöt pienenivät noin kymmenesosalla vuoteen 2006 verrattuna, mutta hiukkas- ja VOC- päästöt nousivat 4–5 %. Rikkidioksidipäästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Pienpolton päästöt eivät ole mukana tässä vertailussa, koska niitä ei arvioida vuosittain. Energiantuotannon päästöt vähenivät, mikä aiheutui poikkeuksellisen leudosta ja sateisesta säästä. Lisääntyneen vesivoiman tuotannon ja sähkön länsituonnin ansiosta hiililauhdetuotanto supistui vajaan viidesosan edellisvuodesta. Teollisuuden päästöt kasvoivat selvästi edellisvuodesta. Liikenteen päästöt vähenivät epäpuhtaudesta riippuen 2–5 %, mutta rikkidioksidipäästöt kasvoivat hieman edellisvuodesta. Lupavelvollisten laitosten päästöarvioissa on vähäisiä puutteita, koska kaikkien laitosten tietoja ei ollut saatavilla kartoitusta tehtäessä. Päästötietojen raportointia VAHTI-tietojärjestelmään tulisikin tehostaa.

## Seuranta-alueen ilmanlaatu on melko hyvä

Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueen ilmanlaatu on enimmäkseen melko hyvä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat kuitenkin ajoittain korkeiksi suurimmissa taajamissa. Katujen keväinen pölyäminen on suurin syy korkeisiin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin, ja niihin voidaan vaikuttaa katujen kunnossapitoa tehostamalla. Myös typpidioksidin pitoisuudet saattavat nousta ajoittain korkeiksi vilkasliikenteisissä ympäristöissä heikkotuulisisa tilanteissa keväisin. Erityisesti puun pienpoltolla on vaikutuksia ilmanlaatuun pientaloalueilla, mutta näitä vaikutuksia on toistaiseksi tutkittu riittämättömästi. Otsonipitoisuudet ovat ajoittain korkeita erityisesti taajamien ulkopuolella. Kaukokulkeuma on pääosin syynä kohonneisiin otsonipitoisuuksiin. Niihin on vaikeata vaikuttaa paikallisin toimenpitein, vaan pitoisuuksien alentaminen vaatii huomattavia typenoksidi- ja VOC-päästöjen vähennyksiä koko Euroopan alueella.

## 8 Sammandrag

### Kvävedioxidhalterna minskade år 2007 från förekommande år

Kontinuerliga mätningar av luftkvaliteten gjordes år 2007 i Borgå och Lojo. Luftkvaliteten, mått med luftkvalitetsindexet, var i de här städerna mestadels god eller tillfredställande (94 % av årets timmar i Borgå och 98 % i Lojo). Luftkvaliteten klassificerades rätt sällan som nöjaktig (4 % av tiden i Borgå och 2 % i Lojo). Fler timmar med dålig eller mycket dålig luftkvalitet (173 timmar) förekom i Borgå än i ett mättingsområde av motsvarande typ i huvudstadsregionen (Dickursby 118 timmar). I Lojo var antalet dåliga eller mycket dåliga timmar 51, dvs. högre än på huvudstadsregionens bakgrundsstation i Berghäll (31 timmar). Timmarna med dålig och mycket dålig luftkvalitet ägde rum under vårens gatudammperiod. I Borgå och Dickursby förekom timmar med dålig luftkvalitet även i december. Den mest allmänna orsaken till att luftkvaliteten försämrades var de inandningsbara partiklarna, men tidvis också de förhöjda koncentrationerna av kvävedioxid.

I Lojo förekom flera timmar med dålig eller mycket dålig luftkvalitet än föregående år. Årsmedeltalen av både inandningsbara partiklar och kvävedioxid var ändå lägre än år 2006. I Borgå mättes inte luftkvaliteten år 2006, men jämfört med mätningarna från år 2004 var antalet dåliga eller mycket dåliga timmar högre i 2007. Årsmedeltalet av inandningsbara partiklar var år 2007 nästan på samma nivå ( $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) som år 2004 ( $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Årsmedeltalet av kvävedioxid var dock klart lägre år 2007 ( $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) än år 2004 ( $27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Årskoncentrationerna av kvävedioxid, som med passivinsamlingsmetoden mätts i nio kommuner, var en aning lägre än föregående år. För övriga föroringar finns inga jämförbara uppgifter att tillgå.

År 2007 förblev vårens gatudammperiod kortare än under de tidigare åren, eftersom vintern var mild med bara litet snö och våren kom tidigt. Partikelhalterna steg ändå tidvis mycket högt. Det

fanns gatudamm i luften redan under några kalla dagar i februari, men vårens egentliga gatudammperiod började i mitten av mars.

År 2007 förekom det exceptionellt litet fjärrtransport av finpartiklar, som kunde ha försämrat luftkvaliteten i Nyland och Östra Nyland. Koncentrationerna av finpartiklar var betydligt lägre än t.ex. under terrängbrandepisoderna år 2002 och år 2006. Årets kraftigaste fjärrtransportepisod förekom i slutet av mars 2007. Samtidigt ökade också ozonhalterna. Därtill var gatudammperioden på gång samtidigt.

### Halterna i ljus av lagstiftningen

I de kontinuerliga mätningarna i Borgå och Lojo förblev koncentrationerna av inandningsbara partiklar och kvävedioxid under gränsvärdena år 2007. Även i mätningarna med passivinsamlingsmetoden som gjordes i nio kommuner var koncentrationerna av kvävedioxid klart lägre än årsgränsvärdet. På basen av mätningarna inom huvudstadsregionen och uppföljningsområdet i Nyland kan man därtill bedöma, att årsgränsvärdet, som bestämts för kvävedioxid för att skydda växtligheten och ekosystemen, inte överskreds i Nyland eller Östra Nyland. Koncentrationerna av kvävedioxid hölls också under riktvärdena både i Borgå och Lojo. Däremot överskreds riktvärdet för dygnskoncentrationerna av inandningsbara partiklar i Borgå och Lojo i mars, samt i Borgå också i december. Jämförelsevis kan konstateras, att gränsvärdet för dygnskoncentrationen av inandningsbara partiklar inte överskreds i Helsingfors år 2007. Gränsvärdet för årskoncentrationen av kvävedioxid överskreds dock i Helsingfors centrum. Även dygnsriktvärdena för inandningsbara partiklar överskreds på våren på SAD:s alla mätningssplatser.

Halterna av ozon, som till största delen härstammar från fjärrtransport, var klart lägre än under de tidigare åren. På basen av ozonhalter-

na som mättes på SAD:s mätstationsstationer i huvudstadsregionen och Meteorologiska institutets bakgrundsstationer i södra Finland kan man dock bedöma att de långsiktiga hälso- och växtlighetsbaserade målen överskreds i Nyland och Östra Nyland.

Koncentrationerna av svaveldioxid inom uppföljningsområdet är låga och överskrider inte de gränsvärden, som bestämts för att förebygga olägenheter för hälsan och för att skydda växtligheten och ekosystemet.

Inom Nylands uppföljningsområde mäts inte koncentrationerna av kolmonoxid, bensen eller bly, men på basen av mätningar i huvudstadsregionen finns det skäl att anta, att gränsvärdena inte överskreds inom uppföljningsområdet år 2007. Likaledes kan man anta, att koncentrationerna av arsen, kadmium och nickel var lägre än målvärden. Om koncentrationerna av polyaromatiska kolväten finns det tillsvidare otillräckligt med uppgifter. Det är ändå möjligt, att EU:s målvärde för benzo(a)pyren överskrider i områden där det förekommer mycket vedeldning.

## Bioindikatorerna kompletterar uppfattningen om luftkvaliteten

Luftföroreningarnas verkningssområden kan också uppskattas med hjälp av bioindikatorer. Som indikatorer har man använt bl.a. trädens barr, samt förekomsten av lavar på trädstammarna och lavarernas tillstånd. I Borgå, Lojo, Hyvinge, Kervo och Träskända var blåslaven i uppföljningen år 2004 mer skadad än genomsnittet, medan i Nurmijärvi motsvarade blåslavens tillstånd genomsnittsnivån i området. Lavbeståndet var mer utarmat än genomsnittet i Lojo, Kervo och Träskända och lindrigt utarmat i Hyvinge.

## Utsläppen från trafiken inverkar mest på inandningsluftens kvalitet

I Nylands uppföljningsområde är biltrafiken den väsentligaste utsläppskällan, som försämrar luftkvaliteten. År 2007 utgjorde biltrafikens andel nästan 40 % av kväveoxidutsläppen, cirka hälften av kolmonoxidutsläppen och litet över en fjärdedel av VOC-utsläppen. Biltrafikens direkta andel av partikelutsläppen var litet mer än 13 % av totalutsläppen. Biltrafiken förorsakar dock partikelutsläpp också indirekt genom att virvla upp damm från gator och vägar i luften. Omfattningen av dessa utsläpp är nästan omöjlig att bedöma, men de har

en avgörande inverkan på koncentrationerna av inandningsbara partiklar i tätorterna. Utsläppen från biltrafiken sker direkt i inandningshöjd och har sålunda en större inverkan på luftkvaliteten än deras andel av utsläppen förutsätter.

Även utsläppen från småskalig förbränning är avsevärda: på basen av de utsläppsmängder som uppskattats för år 2000 utgjorde partikelutsläppen cirka en fjärdedel, VOC-utsläppen en femtedel och utsläppen av kväveoxider och svaveldioxid 4–5 % av regionens totalutsläpp år 2007. Den småskaliga förbränningens kolmonoxidutsläpp är också betydande, men deras mängd har inte uppskattats. Partikelutsläppen från den fastighetsvisa oljeuppvärmningen var små i jämförelse med utsläppen från vedeldningen. I utsläppsbedömningarna för småskalig förbränning finns fortfarande stora osäkerheter och de är endast riktgivande. Den småskaliga förbränningens inverkan på inandningsluftens kvalitet betonas, eftersom utsläppen sker från låga skorstenar i bostadsområden.

Industrins och energiproduktionens sammanlagda andel av kväveoxidutsläppen år 2007 var cirka 57 %, av partikelutsläppen 61 %, av kolmonoxidutsläppen 50 %, av svaveldioxidutsläppen till och med 96 % och av VOC-utsläppen 52 %. I regionen finns endast ett stort industriområde i Sköldvik i Borgå. Olje- och kemiindustrin, samt energiproduktionen i Sköldvik förorsakar 28 % av alla kväveoxidutsläpp i uppföljningsområdet, 16 % av partikelutsläppen, 59 % av svaveldioxidutsläppen och 45 % av VOC-utsläppen. Andra betydande enskilda utsläppskällor i regionen är Forum Power and Heat Ab:s värme- och kraftverk i Ingå och Lojo, Koverhar stålverk i Hangö och Saint-Gobain Rakennustuotteet Ab:s glasullfabrik i Hyvinge. Användningsgraden för Ingå kraftverk och sålunda även utsläppen varierar märkbart från år till år. Anläggningens användningsgrad var låg år 2007. Därtill finns det bl. a. kalk-, gips- och elektronikindustri, som har rätt stora partikelutsläpp och samtidigt en låg utsläppshöjd och som sålunda kan orsaka lokalt förhöjda koncentrationer. Den största delen av regionens energiproduktionsanläggningar är små värme- och kraftverk. Deras utsläpp är relativt små och sker från tiotals meter höga skorstenar och förorsakar inga höga koncentrationer förutom för några undantagsfall.

År 2007 minskade utsläppen av kväveoxider i uppföljningsområdet med cirka en tiondedel, men partikel- och VOC-utsläppen ökade med 4–5 % från år 2006. Utsläppen av svaveldioxid stannade ungefär på samma nivå som föregående år. Den småskaliga förbränningens utsläpp finns inte med i denna jämförelse, för de bedöms inte

årligen. Utsläppen från energiproduktionen minskade klart, vilket berodde på det varma och regniga vädret. Tack vare den ökade vattenkraftproduktionen och importen av el från väst minskade kolkondensproduktionen med en knapp femtedel från föregående år. Industrins utsläpp ökade betydligt från föregående år. Utsläppen från trafiken minskade 2–5 % beroende på komponent, men svaveldioxidutsläppen ökade litet från år 2006. I de tillståndspliktiga anläggningarnas utsläppsbedömningar finns det små brister, eftersom uppgifterna från alla anläggningar inte var tillgängliga då karteringen gjordes. Man borde också fästa uppmärksamhet vid rapporteringen av utsläppsdata i datasystemet VAHTI.

## Luftkvaliteten i uppföljningsområdet är ganska god

Luftkvaliteten inom Nylands miljöcentrals uppföljningsområde är mestadels rätt bra. Koncentrationerna av inandningsbara partiklar stiger dock tidvis högt i de största tätorterna. Dammbildningen på gatorna på våren är den största orsaken till höga koncentrationer av inandningsbara partiklar, och dem kan man påverka genom att effektivisera gatuunderhållet. Även koncentrationerna av kvävedioxid kan tidvis stiga högt i en livligt trafikerad miljö vid vindstilla situationer under våren. Särskilt vedeldning inverkar på luftkvaliteten i småhusområden, men dessa effekter har tillsvidare undersökts otillräckligt. Ozonhalterna är tidvis höga, speciellt utanför tätorterna. Fjärrtransporten är den huvudsakligen orsaken till de förhöjda ozonkoncentrationerna. De är svåra att påverka med lokala åtgärder, så en sänkning av koncentrationerna kräver avsevärda minskningar av kväveoxid- och VOC-utsläppen i hela Europa.



## LÄHTEET

- Energiateollisuus. Energiavuosi 2007. [http://www.energia.fi/ Energiateollisuus](http://www.energia.fi/Energiateollisuus) > Ajankohtaista > Lehdistötiedotteet > Energia-vuosi 2007 SÄHKÖ [Viitattu 4.4.2008.]
- Ilmatieteen laitos. 2008a. Otsonin kahdeksan tunnin tavoitepitoisuuden ylityspäivät vuonna 2007. [http://www.ilmanlaatu.fi/ Ilmanlaatu nyt > Ylitykset > Otsonin kahdeksan tunnin keskiarvo](http://www.ilmanlaatu.fi/Ilmanlaatu%20nyt%20Ylitykset%20Otsonin%20kahdeksan%20tunnin%20keskiarvo) [Viitattu 1.7.2008]
- Ilmatieteen laitos. 2008b. Ilmastokatsaus joulukuu 2007. Ilmatieteen laitos, Helsinki. Ilmastokatsaus 12/2007. 20 s. ISSN 1239-0291.
- Haaparanta, S., Myllynen, M., & Koskentalo, T. 2003. Pienpoltto pääkaupunkiseudulla. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuus-kunta YTV, Helsinki. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2003:18. 44 s. ISBN 951-798-547-9.
- Huuska, P. 2006. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt 1990 ja 2003. Uudenmaan liitto ja Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuus-kunta YTV, Helsinki. Uudenmaan liiton julkaisuja C 53 – 2006. 42 s. ISBN 952-448-154-5.
- Karvosenoja N., Porvari P., Raateland A., Tuomisto J. T., Tainio M., Johansson M. and Kousa A. 2005. In: Topcu S., Yardim M.F., Bayram A., Elbir T., Kahya C (eds.). Emission modeling in the assessment of PM<sub>2.5</sub> from traffic and residential wood combustion. Proceedings of the 3rd Air Quality Management Conference, Istanbul 26-30 September. Izmir, Turkey. P. 581–590. ISBN 975-00331-1-6.
- Laurikko, J. 2007. VTT. Sähköposti 8.2.2007. [Juhani Laurikolta ajoneuvojen päästökertoimet.]
- Leskinen, H-L. 2007. Lohjan kaupunki. Puhelinkeskustelu 23.8.2007. [Hilkka-Liisa Leskiseltä saatu tieto Lohjan kaupungin talvi-hiekoituksesta ja sen poistosta keväällä 2007.]
- Loukkola, K., Koskentalo, T. & Humaloja, T. 2004. Passiivikeräinmenetelmän uudistaminen syksyllä 2003. YTV:n ympäristötoi-misto, Helsinki. Muistio 2/2004. 16s.
- Mäkelä, K., Laurikko, J. & Kanner, H. 2008. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöt. LIISA 2006 laskentajärjestelmä. VTT:n tutki-musraportti VTT-R-05084-08. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, Espoo. 95 s. <http://lipasto.vtt.fi/lipasto/liisa/liisa2006ra-portti.pdf>
- Mäkelä, K. 2008. VTT. Sähköposti 5.5.2008. [Kari Mäkelältä Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan tieliikenteen päästöt laskettuna LII-SA 2007-laskentajärjestelmällä.]
- Niemi, J., Väkevä, O., Kousa, A., Weckström, M., Julkunen, A., Myllynen, M., Koskentalo, T. 2008. Ilmanlaatu pääkaupunki-seudulla vuonna 2007. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV, Helsinki. YTV:n julkaisuja 8/2008. 124 s. ISBN 978-951-798-682-3.
- Paatero P. 2007. Porvoon kaupunki. Sähköpostikeskustelu 19.6.2007. [Pirkko Paaterolta saatu tieto Porvoon kaupungin katujen talvikunnossapidosta ja niiden puhdistamisesta keväällä 2007].
- Polojärvi K., Niskanen I., Haahla, A. & Ellonen T. 2005. Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien alueen ilmanlaadun bioin-dikaattoriseurantavuosina 2004 ja 2005. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Alueelliset ympäristöjulkaisut 385. ISBN 952-11-1984-5.
- Salonen R. 2004. Puun pienpolton terveyshaitat. Ympäristö ja Terveys-lehti 35 (4): 4-9.
- Tervahattu, H. Kupiainen, K. & Räisänen M. 2005. Tutkimuksia katupölyn koostumuksesta ja lähteistä. Pääkaupunkiseudun yh-teistyövaltuuskunta YTV, Helsinki. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2005:12. 56 s. ISBN 951-798-581-9.
- Tissari, J. Salonen, R.O. Vesterinen, R. Jokiniemi J. (toim.). 2007. Puun pienpolton päästöt, ilmalaatu ja terveys. Kuopion yliopis-ton ympäristötieteen laitoksen monistesarja 2/2007. 138 s. ISSN 0786-4728.
- Westerholm, H. 2008. Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2007. Neste Oil Oyj, Porvoo. Vuosiraportti OTK-976. 39 s. Väestörekisterikeskus. Kuntien asukasluvut kuukausittain aakkosjärjestyksessä <http://www.vaestorekisterikeskus.fi/> > Palve-lut kansalaisille > Tilastot > Asukasluvut > Kunnittain aakkosjärjestyksessä > Joulukuu 2007. Helsinki. [Viitattu 17.3.2008.]
- Ympäristöministeriö. 2002. Ilmansuojeluohjelma 2010. Valtioneuvoston 26.9.2002 hyväksymä ohjelma direktiivin (2001/81/EY) toimeenpanemiseksi. Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto, Helsinki. Suomen ympäristö 588. 38 s. ISBN 952-11-1265-4 (nid.).
- Ympäristönsuojelun tietojärjestelmä VAHTI. Ympäristöhallinto. 13.12.2005 (Päivitetty). Ilmapäästöt. <https://tyvi.elma.fi/> > Ilmapäästöt. [Viitattu 1.7.2008.]
- YTV, Hengitysliitto Heli ry, ympäristöministeriö, sosiaali- ja terveysministeriö sekä pääkaupunkiseudun ympäristökeskukset. 2008. Savumerkit Opas puun pienpoltoon. <http://www.ytv.fi/> > Ilmanlaatu > Julkaisut ja esitteet > Esitteet > [Viitattu 10.7.2008.]





## Liite I. Päästöt kunnittain

Päästöt kunnittain. Huom! Vuoden 2005, 2006 ja 2007 luvuissa on mukana pienpolton päästöt (ei kuitenkaan YTV-alueen kunnat).

Utsläpp per kommun. Obs! I siffrorna för år 2005, 2006 och 2007 är utsläppen från småskalig förbränning medräknade (dock inte för kommunerna i SAD-området).

	Typenoksidit				Hiukkaset				Rikidioksidi				Hiilimonoksidi				VOC-yhdisteet			
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
Askola	54	61	58	57	3	14	13	13	0,1	4	4	4	273	249	223	217	33	65	62	61
Hyvinkää	720	708	678	702	125	121	121	147	7	25	31	30	209	1858	1665	1596	292	317	278	302
Järvenpää	346	348	320	331	16	43	37	35	55	82	46	37	1291	1154	1012	988	147	189	186	182
Karjaa	134	142	138	124	8	18	17	16	0,2	10	10	10	465	422	382	349	52	79	74	70
Karjalohja	22	27	25	24	1	10	10	10	0,03	1	1	1	106	98	82	76	12	44	43	42
Karkkila	137	152	145	141	45	35	31	34	34	47	53	56	424	385	324	310	142	177	158	149
Kerava	406	397	409	374	16	28	28	30	28	20	39	65	1319	1229	1117	1106	133	157	143	141
Kirkkonummi	609	623	584	535	70	83	92	126	331	347	347	366	2385	2187	1958	1925	274	365	335	331
Lapinjärvi	78	85	84	81	5	12	12	12	8	4	4	4	241	284	252	235	27	61	57	55
Liljendal	37	42	39	39	2	6	6	6	0,1	1	1	1	142	131	116	110	26	38	31	31
Lohja	1049	1173	1186	1116	154	139	120	158	336	362	357	322	1792	1626	1549	1245	222	344	373	302
Loviisa	85	95	106	102	4	10	16	16	1	10	28	19	260	233	205	195	32	49	45	44
Myrskylä	27	30	29	27	1	8	8	8	0,04	2	2	2	120	110	99	90	15	37	35	34
Mäntsälä	677	638	602	559	33	58	56	55	8	17	19	20	2683	2491	2285	2229	241	303	277	265
Nummi-Pusula	236	204	192	191	11	32	31	31	0,3	11	11	11	626	603	537	519	81	150	142	141
Nurmijärvi	724	747	682	664	42	84	85	83	60	92	85	62	3079	2877	2619	2535	543	658	639	563
Pernaja	203	207	194	188	9	23	22	22	0,2	3	3	3	635	614	565	544	65	111	105	101
Pohja	48	57	54	53	3	11	11	11	0,1	8	15	17	273	247	218	207	34	57	53	52
Pornainen	35	41	39	38	2	12	11	11	0,1	2	2	2	228	213	190	184	29	57	54	54
Porvoo	4946	4145	4776	4991	420	528	512	445	5378	4916	4595	5413	2692	2540	2289	2232	3730	3978	4099	4592
Pukkila	20	23	22	20	1	6	6	6	0,03	1	1	1	110	100	88	82	14	29	27	26
Ruotsinpyhtää	74	78	73	71	4	12	12	12	0,1	3	3	3	248	229	203	195	30	59	55	55
Sammatti	13	17	16	15	1	7	7	7	0,02	1	1	1	75	72	64	60	9	33	32	31
Sipoo	472	473	451	455	36	64	57	62	9	17	16	16	2000	1891	1729	1804	197	275	254	264
Tammisaari	251	279	274	256	17	54	51	54	9	41	54	36	730	661	562	547	86	185	176	172
Tuusula	531	543	506	506	30	67	63	64	22	48	42	48	2398	2190	1958	1955	291	374	340	343
Vhti	490	503	492	474	25	61	67	67	0,7	22	22	22	2111	1952	1737	1698	233	331	308	301
Hanko, Inkoo, Siuntio	3782	1117	4206	2585	877	730	679	696	3428	849	3348	2576	1274	1173	1004	25241	324	389	387	398
Yhteensä	16208	12957	16381	14720	1959	2276	2181	2238	9716	6947	9142	9151	29992	27820	25031	48473	7315	8911	8767	9102
Uudenmaan seuranta-alue*																				
Espoo	3367	3105	3143	2975	123	169	133	157	1466	1413	1654	1655	6656	7057	5361	5365	886	796	705	692
Helsinki	10010	8632	9512	9069	931	375	490	451	3947	2469	4253	3444	12064	10577	9361	8888	1561	1449	1290	1636
Kauniainen	63	60	56	57	5	5	5	6	1	1	1	1	252	229	205	205	31	28	27	23
Vantaa	3842	3718	3715	3626	152	138	123	128	761	716	870	876	8442	7974	7321	6988	1094	1010	886	869
Yhteensä YTV-alue	17282	15515	16426	15727	1211	686	751	742	6175	4599	6778	5976	27414	25837	22248	21446	3572	3283	2908	3220

\*pois lukien YTV-alue

## Liite 2. Autoliikenteen päästötiheyden laskenta.

Päästötiheys laskettiin eri ajoneuvoluokkien päästökertoimien sekä katujen ja teiden liikennemäärien avulla. Yleisten teiden liikennemäärä tiedot saatiin Tiehallinnon Uudenmaan tiepiiristä. Kaupunkien katujen liikennemäärät saatiin kunkin kaupungin ilmoittamasta katusuoritteesta.

Keravalla päästötiheyden laskennassa käytettiin pohjatietona vuoden 1998 liikennemääriä, joille oletettiin 2 % vuosittainen kasvu vuoteen 2007 mennessä. Karkkilan katusuorite perustuu vuoden 1999 liikennemääriin. Järvenpään ja Loviisan katusuorite perustuu vuoden 2000 liikennemääriin. Lohjan ja Nurmijärven katusuoritteet perustuvat vuoden 2003, Tuusulan vuoden 2004, Hyvinkään vuoden 2005 sekä Porvoon vuoden 2006 liikennelaskentatietoihin.

Kullekin 27 kunnalle saatiin ajoneuvojakauma LIISA-laskentajärjestelmän tiedoista vuodelle 2007.

Päästökertoimina käytettiin keskimääräisen ajoneuvokannan päästökertoimia vuodelle 2005 (Laurikko, 2007). Koska päästökertoimet riippuvat nopeudesta, tarvittiin myös tieto kunkin tie- tai katuosuuden nopeudesta. Yleisten teiden ajonopeutena käytettiin nopeakorjauksen mukaista nopeutta. Katujen ajonopeutena käytettiin 40 km/h.

Päästötiheyslaskelmat tehtiin typenoksidoille, suorille hiukkaspäästöille, rikkidioksidoille, VOC-yhdisteille, hiilimonoksidoille ja hiilidioksidoille. Epäsuoria hiukkaspäästöjä eli liikenteen nostattamaa katupölyä, kylmäkäynnistyksiä ja kylmäajoa ei ole huomioitu laskelmissa. Bentseenille ei ole olemassa päästökertoimia ja sen takia sen päästötiheyttä ei voida laskea.

Suorien hiukkaspäästöjen tiheyskuvat on esitetty kuntakohtaisilla sivuilla. Päästötiheyden avulla arvioitiin kunnan ilmanlaatua.

$$P_{ij} = (L_j * b_{i,r})_{\text{kevyt liikenne}} + (L_j * b_{i,r})_{\text{raskas liikenne}} + (L_j * b_{i,r})_{\text{raskas yhdistelmä}},$$

missä

$P_i$  on yhdisteen  $i$  päästötiheys tie/katuosuudella  $j$  [kg/km]

$L_j$  on liikennemäärä tie/katuosuudella  $j$

$b_i$  on ajamisesta aiheutuvan päästön kerroin keskimääräiselle vuoden 2005 ajoneuvolle, yhdisteelle  $i$  nopeudella  $r$  [kg/km]

kevyt liikenne on bensiini- ja dieselkäyttöiset henkilöautot ja pakettiautot

raskas liikenne on linja-autot ja kuorma-autot ilman perävaunua

raskas yhdistelmä on perävaunulliset kuorma-autot

### Liite 3. Raja-, ohje- ja kynnysarvot

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvot (annettu terveyden suojelemiseksi poikkeuksena typenoksidien raja-arvo, joka on annettu kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi ja sitä sovelletaan taajamien ulkopuolella).

Tabell 1. Gränsvärden för luftkvaliteten (givna för att skydda hälsan, med undantag av gränsvärdet för kvävedioxid, som har getts för att skydda växtligheten och ekosystemet och som tillämpas utanför tätorterna).

Yhdiste	Aika	Raja-arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sallitut ylitykset	Saavutettava
Rikkidioksidi, $\text{SO}_2$	tunti	350	24 h/vuosi	voimassa
	vrk	125	3 vrk/vuosi	voimassa
	vuosi/talvi	20	-	voimassa
Typpidioksidi, $\text{NO}_2$	tunti	200	18 h/vuosi	1/1/2010
	vuosi	40	-	1/1/2010
Typenoksidit, $\text{NO} + \text{NO}_2$	vuosi	30	-	voimassa
Hengitettävät hiukkaset, $\text{PM}_{10}$	vrk	50	35 vrk/vuosi	voimassa
	vuosi	40	-	voimassa
Pienhiukkaset, $\text{PM}_{2,5}$				
Lyijy, Pb	vuosi	0,5	-	voimassa
Bentseeni, $\text{C}_6\text{H}_6$	vuosi	5	-	1/1/2010
Hiilimonoksidi, CO	8 tuntia	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	-	voimassa

Taulukko 2. Ilmanlaadun ohjearvot.

Tabell 2. Riktvärden för luftkvaliteten.

Yhdiste	Aika	Ohjearvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tilastollinen määrittely
Rikkidioksidi, $\text{SO}_2$	tunti	250	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	vrk	80	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Typpidioksidi, $\text{NO}_2$	tunti	150	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Hiilimonoksidi, CO	tunti	20 $\text{mg}/\text{m}^3$	tuntikeskiarvo
	8 tuntia	8 $\text{mg}/\text{m}^3$	liukuva keskiarvo
Kokonaisleijuma, TSP	vrk	120	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	vuosi	50	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset, $\text{PM}_{10}$	vrk	70	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo
Haisevat rikkidistit, TRS	vrk	10	kuukauden toiseksi suurin vrk-arvo, TRS ilmoitetaan rikkinä

Taulukko 3. Kynnysarvot otsonille, rikkidioksidille ja typpidioksidille.

Tabell 3. Tröskelvärden för ozon, svaveldioxid och kvävedioxid.

Yhdiste	Aika	Tiedotuskynnys, µg/m <sup>3</sup>	Varoituskynnys, µg/m <sup>3</sup>
Otsoni O <sub>3</sub>	tunti	180	240
Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>	kolme peräkkäistä tuntia	-	500
Typpidioksidi NO <sub>2</sub>	kolme peräkkäistä tuntia	-	400

Taulukko 4. Tavoitearvot otsonille, arseenille, kadmiumille, nikkelille ja bentso(a)pyreenille.

Tabell 4. Målvärden för ozon, arsen, kadmium, nickel och bentso(a)pyren.

Yhdiste	Aika	Tavoitearvo	Pitkän aikavälin tavoite
Terveysten suojeleminen			
Otsoni O <sub>3</sub>	8 tunnin liukuva keskiarvo	120 µg/m <sup>3</sup> , 1.1.2010 alkaen sallitut ylitykset 25 päivänä vuodessa kolmen vuoden keskiarvona	120 µg/m <sup>3</sup> , ei ylityksiä
Arseeni As	vuosi	6 ng/m <sup>3</sup> , 1.1.2013 alkaen	
Kadmium Cd	vuosi	5 ng/m <sup>3</sup> , -"-	
Nikkeli Ni	vuosi	20 ng/m <sup>3</sup> , -"-	
Bentso(a)pyreeni	vuosi	1 ng/m <sup>3</sup> , -"-	
Kasvillisuuden suojeleminen			
Otsoni O <sub>3</sub>	kesä*	18 000 µg/m <sup>3</sup> h, 1.1.2010 alkaen viiden vuoden keskiarvona	6 000 µg/m <sup>3</sup> h, ei ylityksiä

\* 80 µg/m<sup>3</sup> ylittävien tuntipitoisuuksien ja 80 µg/m<sup>3</sup> erotuksen kumulatiivinen summa jaksolla 1.5.–31.7. klo 10–22 eli AOT40-indeksi.

## Liite 4. PM<sub>10</sub> ja NO<sub>2</sub> -pitoisuudet

Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>), typpimonoksidin (NO) ja typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) kuukausi- ja vuosikeskiarvot. Medeltal av inandningsbara partiklar (PM<sub>10</sub>), kväve-monoxid and kväve-dioxid (NO<sub>2</sub>) per månad och per år.

kk	Hengitettävät hiukkaset, µg/m <sup>3</sup>		Typpimonoksidi, µg/m <sup>3</sup>		Typpidioksidi, µg/m <sup>3</sup>	
	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja
1	14	8	15	5	21	11
2	21	19	22	8	30	21
3	53	33	20	5	30	14
4	23	14	9	2	16	7
5	21	14	14	2	23	8
6	16	12	11	3	20	8
7	15	11	11	2	19	6
8	19	16	13	2	22	8
9	15	11	15	4	19	8
10	21	13	19	4	21	10
11	15	8	18	4	20	11
12	19*	11	12*	4	16*	9
vuosi	21	14	15	4	22	10

\*Tuloksia alle 90 % - Resultat mindre än 90 %

Typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) tuntiohjeaarvoon verrannolliset pitoisuudet.

Riktvärdena för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) per timme.

kk	Typpidioksidi, µg/m <sup>3</sup>	
	Porvoo	Lohja
1	59	48
2	72	64
3	83	70
4	53	28
5	54	28
6	55	28
7	50	20
8	70	25
9	50	35
10	58	43
11	59	43
12	51	39

Tuntiohjeaarvo on 150 µg/m<sup>3</sup>, ja siihen verrataan kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipistettä.

Riktvärdet är 150 µg/m<sup>3</sup> och man jämför det med 99.procentpunkt av timmevärden per månad.

Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) ja typpidioksidin (NO<sub>2</sub>) vuorokausiohjeaarvoon verrannolliset pitoisuudet.

Riktvärdena för inandningsbara partiklar (PM<sub>10</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) per dygn.

kk	Hengitettävät hiukkaset, µg/m <sup>3</sup>		Typpidioksidi, µg/m <sup>3</sup>	
	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja
1	41	17	37	26
2	41	29	45	39
3	121	134	52	28
4	41	31	31	14
5	42	32	34	15
6	26	20	35	12
7	23	18	31	12
8	33	33	37	15
9	30	28	28	16
10	41	25	34	18
11	38	13	37	27
12	77	41	29	23

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjeaarvo on 70 µg/m<sup>3</sup> ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta. Typpidioksidin vuorokausiohjeaarvo on 70 µg/m<sup>3</sup> ja siihen verrataan kuukauden toiseksi suurinta vuorokausipitoisuutta.

Riktvärdet för inandningsbara partiklar per dygn är 70 µg/m<sup>3</sup> och man jämför det med den näst största dygnshalten per månad. Riktvärdet för kvävedioxid per dygn är 70 µg/m<sup>3</sup> och man jämför det med den näst största dygnshalten per månad.

Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) ja typpidioksidin ( $NO_2$ ) ajallinen edustavuus.  
Temporal representativitet av inandningsbara partiklar ( $PM_{10}$ ) and kvävedioxid ( $NO_2$ ).

	Hengitettävät hiukkaset, %		Typpidioksidi, %	
	Porvoo	Lohja	Porvoo	Lohja
1	99,9	99,7	99,2	99,7
2	100	100	99,6	100
3	99,9	99,9	99,2	99,9
4	96,8	99,6	96,7	99,6
5	99,5	100	99,5	100
6	100	100	99,4	100
7	100	100	98,9	99,2
8	99,9	100	99,5	100
9	95,6	100	94,9	100
10	100	99,5	99,6	99,5
11	99,7	100	99,7	100
12	84,8	99,9	84,5	99,9



## Liite 5. Typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot

Typpidioksidipitoisuuksien kuukausikeskiarvot (osa kuukausikeskiarvoista puuttuu keräinten katoamisten vuoksi).  
Medeltal av kvävedioxid per månad (en del av medeltalen saknas därför att några passivinsamlare försvann).

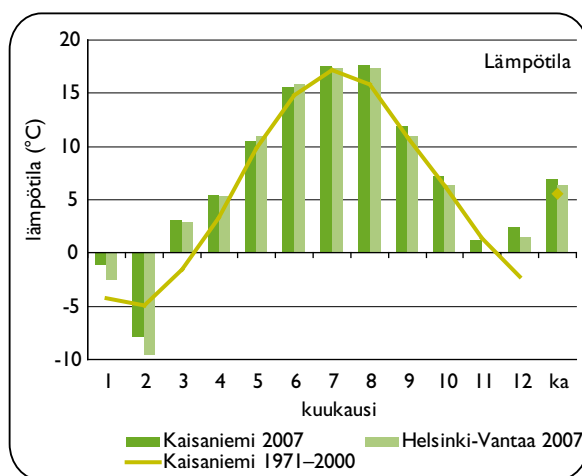
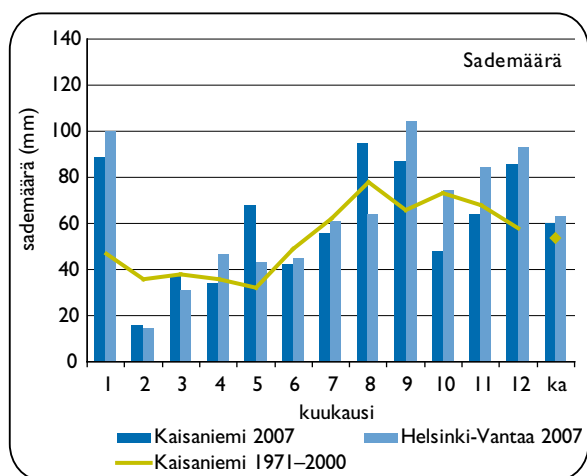
Kunta	Paikka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Vuosi- keski- arvo
Hyvinkää	Uudenmaankatu	21	28	24	13	14	14	14	18	19	20	21	17	19
	Hämeenkatu	22	23	24	17	15	15	14	16	18	20	19	19	19
	Terveyskeskus	12	19	15	8	7	8	7	8	10	12	16	13	11
Järvenpää	Alhotie	22	22		13	13	11	10	14	15	18	20	16	16
	Sibeliuksen väylä	20	19	20	14	11	13	10	13	13	18	17	14	15
	Vanhankyläntie	18	19	15	8	10	11	10	11	12	14	15	13	13
Kerava	Ali-Keravantie	21	25	22	13	14	12	11	16	14	19	18	14	16
	Kurkelankatu	18	21	18	10	10	10	9	12	12	15	15	13	14
	Porvoontie	22		27	14	13	15	11	15	13	20	17	15	16
Kirkkonummi	Puropolku	15	20		6	9	7	8	10	8	12	11	9	10
	Vanha Rantatie	12	18	14		8	9	7	7	6	9	12	8	10
Lohja	Keskusaukio	19	28	20	13	12	15	10	14	13	15	18	17	16
	Ojamonharjuntie	15	23	17	10	10	9	8	11	11	14	14	13	13
	Mäntynummen koulu	15	18	15	10	8	9	13	9	10	11	13	12	12
Nurmijärvi	Kirkonkylä	15	27		10	10	12	9	12	12	17	17	12	14
	Klaukkala	21	23	20	14	13	13	11	15	16	21	20	16	17
Porvoo	Mannerheiminkatu	24	29	29	20	22	20	23	24	19	22	22	18	23
	Aleksanterinkatu	19	22	22	18	14	13	13	17	14	18	19	16	17
	Maunu Eerikinpojan katu	18	20	21	13	13	14	12	17	12	16	15	14	15
Tuusula	Tuusulan väylä	24	31	26	14	20	16	14	19	19	23	18	17	20
	Hämeentie	18	25	18	9	11	13	10	14	14	17	22		16
	Järvenpääntie	22	24	22	14	15	15	13	16	16	21		12	17
Vihti	Nummela	21	25	24	14	15	14		17	17	23	20	17	19
	vt25 risteys	18	27	19	11	15	15	15	18	17	19	20	14	17
	Tarvontie	26	32	28	22	19	25	20	27	18	26	24	21	24

## Liite 6. Säätila

Vuosi 2007 oli harvinaisen lämmin. Vuoden keskilämpötila oli 1,0–1,6 astetta tavanomaista lämpimämpi koko maassa. Helsingin Kaisaniemessä vuoden keskilämpötila oli 7,0 astetta, joka on 1,4 astetta vertailukauden 1971–2000 keskiarvoa korkeampi (kuva 1 b). Keskilämpötilaa nostivat sekä leuto ja lyhyt talvi että lämmin syysy. Talvikuu-kausista helmikuu edusti perinteistä talvisäätä. Kuukauden keskilämpötila jäikin koko maassa selvästi pitkän ajan keskiarvon alapuolelle. Talvi oli hyvin lyhyt, sillä terminen kevät alkoi Lappia lukuun ottamatta jo maaliskuun alkupuolella, eli noin kuukautta keskimääräistä aiemmin. Maaliskuusta tuli ennätyksellisen lämmin. Helsinki-Vantaan lentoasemalla saavutettiin uusi lämpöennätys 27. maaliskuuta lämpötilan noustua 17,5 asteeseen. Kesäkuukausista keskiarvoon nähden lämmin oli erityisesti elokuu. Syysy oli tavanomaista lämpimämpi leudon lokakuun takia. Marraskuun sää oli tyypillinen leutojen ja kylmien jaksojen vaihdellessa.

Sademäärät olivat Ilmatieteen laitoksen mukaan koko maassa tyypillisiä tai hieman vertailukauden (1971–2000) keskiarvoa suurempia. Esimerkiksi Kaisaniemessä vuoden sademäärä oli 723 mm pitkän ajan keskiarvon ollessa 643 mm. Sadetta kertyi eniten lounaisrannikolle sekä Pohjois-Karjalan ja Kainuun alueelle. Vuoden sateisin kuukausi oli etelä- ja lounaisrannikolla syyskuu ja sisämaassa heinäkuu. Kesän sademäärät jakautuivat epätasaisesti. Eri puolilla Suomea saatiin runsaita paikallisia sateita. Ukkosia esiintyi keskiarvoa harvemmin ja ne sijoittuivat tavanomaisesti poiketen rannikoille ja merialueille sisämaan sijaan.

YTV:n mittauksen mukaan pääkaupunkiseudulla ja Lohjalla Ilmatieteen laitoksen mittauksen mukaan tuuli puhalsi yleisemmin lounaan suunnalta.



Kuva 1 a–b. Keskilämpötilat ja sademäärät kuukausittain ja vuosikeskiarvona 2007 sekä vertailujaksolla 1971–2000 Kaisaniemessä ja Helsinki-Vantaan lentokentällä (Ilmatieteen laitos 2008b).

Bild 1 a–b. Medeltemperaturer och regnmängder månadsvis och medelårsvärdet i år 2007, samt under referensperioden 1971–2000 i Kaisaniemi och på Helsingfors-Vanda flygfält (Ilmatieteen laitos 2008b).

## Liite 7. Mittausmenetelmät ja -laitteet

### Mittausmenetelmät ja mittalaitteet

EU-direktiivit edellyttävät, että ilmansaasteiden jatkuvissa mittauksessa käytetään referenssimenetelmää tai muuta sellaista menetelmää, joka antaa referenssimenetelmän kanssa yhdenmukaisia tuloksia. Typenoksidimittauksiin referenssimenetelmäksi on määritelty kemiluminenssimenetelmä ja Porvoon mittauksissa typenoksidien pitoisuusmittauksiin käytettiin referenssimenetelmää (Horiba APNA 360). Hengitettävien hiukkasten referenssimenetelmäksi on määritelty kolme keräinmenetelmää, mutta hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien mittaamisessa YTV käyttää jatkuvatoimista menetelmää (FH 62-IR) keräinmenetelmän sijasta. Tulosten yhteneväisyyden osoittamiseksi Ilmatieteen laitos ja YTV vertasivat Vallilassa syksystä 2000 kesään 2001 jatkuvatoimisia laitteita (TEOM ja FH 62-IR) ja KleinfILTERgerätiä, joka on yksi referenssikeräimistä. Vertailun mukaan jatkuvatoimiset laitteet antavat referenssimenetelmän kanssa riittävän yhdenmukaisia tuloksia eikä korjauskerrointa tarvita.

### Mittalaitteiden kalibrointi ja huolto

Mittalaitteet kalibroidaan mittaussuunnitelmassa määritellyin väliajoin ja huolletaan säännöllisesti laitetoimittajien ohjeiden mukaisesti. Typenoksidianalyysiaattoreiden NO- ja NO<sub>x</sub>-kanavat kalibroitiin kolmen kuukauden välein nollakaasulla ja kalibrointikaasulla, jonka pitoisuus oli 800 ppb. Laitteiden lineaarisuus tarkistettiin joka kolmas kuukausi monipistekalibroinnilla käyttäen seuraavia pitoisuuksia: 0, 200, 400, 600 ja 800 ppb. Kalibrointikaasut tuotettiin laimentamalla kaasua, jonka pitoisuus oli 10 ppm. Monipistekalibroinnin yhteydessä tarkastettiin myös analysaattorin NO<sub>2</sub>-konvertterin hyötysuhde. Ennen kalibrointikierrosta kenttäkalibroinnissa käytettävän kaasun pitoisuutta verrattiin toisella laimentimella väkevämmästä NO-pullostasta (pitoisuus 25 ppm, tarkkuus 2 %) tuotettuun kaasuun. Typenoksidianalyysiaattorille on tehty automaattinen nollan

ja alueen tarkistus kerran viikossa. Näiden tarkistusten avulla on seurattu laitteiden stabiiliutta ja toimintaa. Tuloksia ei niiden perusteella ole kuitenkaan korjattu.

Huollon yhteydessä määritetään laitteiden toistettavuus ja tehdään monipistekalibrointi laitteiden lineaarisuuden selvittämiseksi sekä määritetään typenoksidianalyysaattoreiden NO<sub>2</sub>-konvertterin hyötysuhde, jota käytetään hyväksi tulosten laskennassa. Typenoksidianalyysaattoreiden kenttäkalibroinneissa kalibrointikaasut tuotettiin käyttämällä Horiba APMC 360 -laimenninta ja aiempaa väkevempiä kaasupulloja. Kaasupullojen pitoisuudet sekä laimentimesta syötettyjen kalibrointikaasujen pitoisuudet määritettiin kansallisessa referenssilaboratoriossa Ilmatieteen laitoksella.

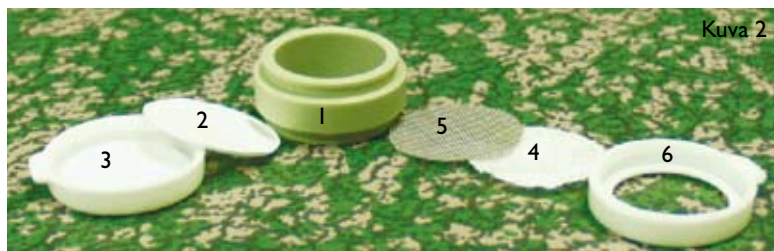
Jatkuvatoimisten hiukkasanalyysaattoreiden virtaukset on kalibroitu puolen vuoden välein Bronchorst-massavirtamittarin avulla.

Typenoksidimittausten laadun varmistamiseksi YTV:n mittausverkko osallistui vuonna 2003 ja 2006 Ilmatieteen laitoksen Kansallisen ilmanlaadun vertailulaboratorion järjestämään vertailumittauskierrokseen. Osana vertailumittausta oli mittausaseman ja mittausverkon toiminnan auditointi.

Typidioksidipitoisuudet mitattiin passiivikeräinmenetelmällä, joka on suuntaa-antava menetelmä. Mittauksissa käytetty IVL-tyyppisen keräimen rakenne on kuvattu kuvissa 1 ja 2. NO<sub>2</sub>-passiivikeräimen korkeus kasattuna on noin 16 mm ja ulkohalkaisija on noin 27 mm (kuva 1). Keräimen runko on lyhyt ja molemmista päistä avoin muovirengas (kuva 2; 1). NO<sub>2</sub>-keräysalustana on kyllästetty paperisuodatin (kuva 2; 2). Muovinen painokorkki (kuva 2; 3) kiinnittää keräysalustan runkoon. Keräimen sisälle muodostuvan turbulentsin virtauksen vähentämiseen käytetään huokoista lasikuitusuodatinta (kuva 2; 4), jonka mekaanista hajoamista estetään teräsverkolla (kuva 2; 5). Lasikuitusuodatin ja teräsverkko kiinnitetään keräimen runkoon reiällisellä painokorkilla (kuva 2; 6). Kuljetuksien aikana keräintä



Kuva 1



Kuva 2

säilytetään muovipussissa, joka on pakattu painokannelliseen kuljetuspurkkiin. Kerätty NO<sub>2</sub>-pitoisuus analysoitiin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen ympäristölaboratoriossa. (Loukkola ym. 2004).

## Liite 8. Lyhenteitä ja määritelmiä

Altistuminen = ihmisen ja epäpuhtauden kohtaaminen, ts. ihminen ja epäpuhtaus ovat samanaikaisesti samassa tilassa. Altistuksen määrään vaikuttavat epäpuhtauden pitoisuus ja kyseisessä tilassa vietetty aika.

CO = hiilimonoksidi, häkä. Väritön, hajuton ja mauton kaasu

CO<sub>2</sub> = hiilidioksidi, kasvihuonekaasu

Episodi = tilanne, jossa ilman epäpuhtauspitoisuudet kohoavat huomattavasti normaalia korkeammiksi. Episoditilanteessa sää on epäpuhtauksien sekoittumisen ja laimenemisen kannalta epäedullinen. Episoditilanteissa typenoksidit ja hiukkaset ovat haittojen kannalta merkittävimpiä. Niiden pääasiallinen lähde on katuliikenne. Kaukokulkeutuneet pienhiukkaset ja otsoni aiheuttavat myös silloin tällöin episoditilanteita.

Ilmanlaatuindeksi = ilmanlaadun mittari, joka perustuu eri komponenttien vertaamiseen niiden ohje-, raja- ja tavoitearvoihin. Indeksien laskemisessa otetaan huomioon SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO ja O<sub>3</sub>, joista lasketaan alaindeksi. Näistä korkein arvo määrää indeksin. Indeksillä on jaettu 5 luokkaan; hyvästä erittäin huonoon.

Ilmansaasteet = ihmisen toiminnasta peräisin olevia haittaa aiheuttavia kaasumaisia tai hiukkasmaisia aineita ilmassa

Lämmitystarveluku = on summa, johon joka päivä lisätään oletetun huonelämpötilan (+ 17° C) ja ulkoilman vuorokausi-keskilämpötilan erotus, jos keskilämpötila on alle + 12° C syksyllä ja alle + 10° C keväällä. Saatu summa kuvaa sitä, paljonko rakennuksia on jouduttu lämmittämään.

Maanpintainversio = tilanne, jossa maanpintaa lähellä oleva kylmempi ilma jää sitä ylempänä olevan lämpimämmän ilman alle. Tällöin erityisesti matalalta tulevat päästöt eivät pääse kunnolla laimenemaan ja sekoittumaan.

Mikrogramma = µg, tuhannesosa milligrammaa, ts. miljoonasosa grammaa

NO = typpimonoksidi, ilmassa nopeasti typpidioksidiksi hapettuva kaasu

NO<sub>2</sub> = typpidioksidi, punaruskea, vesiliukoinen kaasu

NO<sub>x</sub> = typenoksidit (NO + NO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>:ksi laskettuna)

O<sub>3</sub> = otsoni, typenoksideista ja VOC-yhdisteistä ilmassa muodostuva kaasu. Yläilmakehässä toimii suojakilpenä UV-säteilyä vastaan, mutta hengitysilmassa on haitallinen ilmansaaste.

Ohjearvot = kansallisia vuonna 1996 voimaan tulleita epäpuhtauksien tunti- ja vuorokausi- ja vuosipitoisuuksien ohjeellisia arvoja.

PAH = polysykliset aromaattiset hiilivedyt

Pitoisuus = epäpuhtauden määrä tietyssä määrässä ilmaa, esitetään tässä yleensä mikrogrammaa epäpuhtautta kuutiometrissä ilmaa (µg/m<sup>3</sup>)

PM<sub>2,5</sub> = pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2,5 µm

PM<sub>10</sub> = hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 µm

Raja-arvo = määrittelee suurimmat hyväksyttävät ilman epäpuhtauksien pitoisuudet. Ilmansuojelusta vastaavien viranomaisten tulee huolehtia niiden alapuolella pysymisestä.

SO<sub>2</sub> = rikkidioksidi, vesiliukoinen, väritön kaasu

Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alue = Uusimaa ja Itä-Uusimaa pääkaupunkiseutu pois lukien

VOC = haihtuvat orgaaniset yhdisteet (aiemmissa raporteissa on käytetty hiilivedyt-termiä). Kaasumaisia yhdisteitä, jotka voivat reagoida typenoksidien ja hapen kanssa auringonvalossa valokemiallisia hapettimia (otsonia) muodostaen.



## KUVAILULEHTI

Julkaisija	Uudenmaan ympäristökeskus	Julkaisu-aika syyskuu 2008		
Tekijä(t)	Anu Kousa, Outi Väkevä, Tarja Koskentalo, Mervi Weckström			
Julkaisun nimi	Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuonna 2007			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 16/2008			
Julkaisun teema				
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetistä: <a href="http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut">http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut</a>			
Tiivistelmä	<p>Vuonna 2007 Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien ilmanlaatua seurattiin ja arvioitiin vuonna 2003 laaditun seurantaohjelman mukaisesti. Hengitettävien hiukkasten ja typen oksidien pitoisuuksia mitattiin jatkuvatoimisesti Porvoossa ja Lohjalla. Lisäksi typpidioksidipitoisuuksia mitattiin passiivikeräimillä alueen yhdeksässä kunnassa. Seurannan tavoitteena on arvioida jokaisen kunnan ilmanlaatua. Seurannan pohjaksi tehtiin liikenteen ja muiden merkittävien päästölähteiden kartoitus.</p> <p>Vuonna 2007 seuranta-alueen typenoksidipäästöt pieneneivät noin kymmenesosalla vuoteen 2006 verrattuna, mutta hiukkas- ja VOC- päästöt nousivat 4–5 %. Rikkidioksidipäästöt pysyivät edellisvuoden tasolla. Alueen merkittävin ilmanlaatua heikentävä päästölähde on autoliikenne. Suuntaa-antavien arvioiden mukaan myös kotitalouksien tulisijojen ja öljylämmityskattiloiden tuottamat päästöt ovat merkittäviä. Autoliikenteen päästöt purkautuvat suoraan hengityskorkeudelle, ja siten niillä on päästöosuuttaan suurempi vaikutus ilmanlaatuun. Vaikka autoliikenteen suorien hiukkaspäästöjen osuus on pieni kokonaispäästöistä, liikenne aiheuttaa epäsuorasti huomattavia hiukkaspäästöjä nostattamalla pölyä ilmaan kaduilta ja teiltä. Päästöt ja siten myös pitoisuudet ovat suurimmat vilkasliikenteisten valtaväylien läheisyydessä. Pienpolton vaikutus hengitysilman laatuun on merkittävä, koska päästöt purkautuvat matalista piipuista asuinalueilla.</p> <p>Alueella on yksi erittäin suuri teollisuusalue Kilpilahdessa Porvoossa. Muita merkittäviä yksittäisiä päästölähteitä ovat voimalaitokset Inkoossa ja Lohjalla, terästehdas Hangossa sekä Hyvinkäällä sijaitseva lasivillatehdas. Lisäksi alueella on muutamia teollisuuslaitoksia, joilla on suurehko hiukkaspäästö ja matala päästökorkeus. Siten ne voivat aiheuttaa paikallisesti kohonneita pitoisuuksia. Suurin osa alueen energiantuotantolaitoksista on pieniä lämpö- ja voimalaitoksia. Niiden päästöt ovat kohtalaisen pieniä, ja ne purkautuvat kymmeniä metrejä korkeista piipuista eivätkä yleensä aiheuta korkeita pitoisuuksia joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta.</p> <p>Vuoden 2007 keväällä pölykausi jäi edellisvuosia lyhyemmäksi leudon ja vähälumisen talven sekä varhaisen kevään vuoksi. Hiukkaspitoisuudet kohosivat kuitenkin aika ajoin hyvinkin korkeiksi. Typpidioksidin pitoisuudet olivat hieman alhaisemmat kuin edellisvuosina. Kaukokulkeutuneet pienhiukkaset heikensivät Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaatua poikkeuksellisen vähän vuonna 2007. Myös pääasiassa kaukokulkeutuneen tulevan otsonin pitoisuudet olivat selvästi edellisvuosia alhaisempia.</p> <p>YTV:n tekemän selvityksen perusteella Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueen ilmanlaatu on enimmäkseen melko hyvä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet kohoavat ajoittain korkeiksi suurimmissa taajamissa. Katujen keväinen pölyäminen aiheuttaa korkeat hengitettävien hiukkasten pitoisuudet, ja niihin voidaan vaikuttaa katujen kunnossapitoa tehostamalla. Myös typpidioksidin pitoisuudet saattavat nousta ajoittain korkeiksi vilkasliikenteisissä ympäristöissä kevään heikkotuulisissa tilanteissa. Puun pienpoltolla on vaikutuksia ilmanlaatuun pientaloalueilla, mutta näitä vaikutuksia on toistaiseksi riittämättömästi tutkittu. Otsonipitoisuudet ovat keväisin korkeita erityisesti taajamien ulkopuolella.</p>			
Asiasanat	Ilmanlaatu, päästöt, seuranta, Uusimaa, Itä-Uusimaa			
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Uudenmaan ympäristökeskus, alueen kunnat, Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan liitot			
Julkaisun myynti/ jakaja	ISBN 978-952-11-3231-5 (nid.)	ISBN 978-952-11-3232-2 (pdf)	ISSN 1796-1734 (pain.)	ISSN 1796-1742 (verkkoy.)
	Sivuja 116	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta (sis. alv 8 %) 21 euroa
	Edita Publishing Oy, PL 780, 00043 EDITA , Asiakaspalvelu: puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380 Sähköposti: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi, www.edita.fi/publishing			
Julkaisun kustantaja	Uudenmaan ympäristökeskus, Asemapäällikön katu 14, PL 35, 00521 Helsinki. puh. 020 490 101			
Painopaikka ja -aika	Edita Publishing Oy, Helsinki 2008			

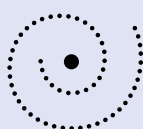


## PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Nylands miljöcentral				Datum september 2008
Författare	Anu Kousa, Outi Väkevä, Tarja Koskentalo, Mervi Weckström				
Publikationens titel	<b>Ilmanlaatu Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueella vuonna 2007</b> (Luftkvalitet inom Nylands miljöcentrals uppföljningsområde i år 2007)				
Publikationsserie och nummer	Nylands miljöcentrals rapporter 16/2008				
Publikationens tema					
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på internet: <a href="http://www.miljo.fi/uus/publikationer/">http://www.miljo.fi/uus/publikationer/</a>				
Sammandrag	<p>År 2007 uppföljdes och bedömdes luftkvaliteten i landskapen Nyland och Östra Nyland i enlighet med uppföljningsprogrammet från år 2003. Kontinuerliga mätningar av koncentrationerna av inandningsbara partiklar och kväveoxider gjordes i Borgå och Lojo. Därtill mättes koncentrationerna av kvävedioxid med passivinsamlare i regionens nio kommuner. Målsättningen med uppföljningen är att bedöma luftkvaliteten i varje kommun. Som grund för detta gjordes en kartering av trafiken och de andra mest väsentliga utsläppskällorna.</p> <p>År 2007 minskade utsläppen av kväveoxider i uppföljningsområdet med cirka en tiondedel, men partikel- och VOC-utsläppen ökade med 4–5 % från år 2006. Utsläppen av svaveldioxid stannade ungefär på samma nivå som föregående år. Områdets väsentligaste utsläppskälla är biltrafiken. Även utsläppen från hushållens vedeldning och oljeeldade värmepannor är väsentliga enligt de riktgivande bedömningarna. Utsläppen från biltrafiken sker direkt i inandningshöjd och har sålunda en större inverkan på luftkvaliteten än deras andel av utsläppen förutsätter. Trots att biltrafikens direkta partikelutsläpp endast utgör en liten del av totalutsläppen, är trafiken indirekt orsak till ansemliga partikelutsläpp genom att den virvlar upp damm från vägar i luften. Utsläppen och sålunda även koncentrationerna är störst i närheten av livligt trafikerade huvudleder. Den småskaliga förbränningens inverkan på inandningsluftens kvalitet betonas för sin del därför att utsläppen sker från låga skorstenar i bostadsområden.</p> <p>På området finns ett mycket stort industriområde i Sköldvik i Borgå. Andra avsevärda enskilda utsläppskällor är kraftverken i Ingå och Lojo, stålverket i Hangö, och glasullfabriken i Hyvinge. Därtill finns det inom området några industrianläggningar, som har relativt stora partikelutsläpp och samtidigt en låg utsläppshöjd och som sålunda kan orsaka lokalt förhöjda koncentrationer. Den största delen av energiproduktionsanläggningarna i området är små värme- och kraftverk. Utsläppen från dessa är relativt små och de sker från tiotals meter höga skorstenar och förorsakar, med några få undantag, inga höga koncentrationer.</p> <p>Våren 2007 blev dammperioden kortare än under tidigare år, eftersom vintern var mild med bara litet snö och våren kom tidigt. Partikelhalterna steg dock tidvis synnerligen högt. Koncentrationerna av kvävedioxid var en aning lägre än förekommande år. År 2007 förekom det exceptionellt litet fjärrtransport av finpartiklar, som kunde ha försämrat luftkvaliteten i Nyland och Östra Nyland. Också koncentrationerna av ozon, som mestadels är fjärrtransporterad, var betydligt lägre än under tidigare år.</p> <p>Enligt SAD:s utredning är luftkvaliteten i Nylands miljöcentrals uppföljningsområde för det mesta rätt bra. Koncentrationerna av inandningsbara partiklar stiger dock tidvis högt i de största tätorterna. Dambildningen på gatorna på våren är den största orsaken till höga koncentrationer av inandningsbara partiklar, och dessa kan man påverka genom att effektivisera gatuunderhållsarbetet. Även koncentrationen av kvävedioxid kan tidvis stiga högt i livligt trafikerade miljöer i situationer med svag vind om våren. Småskalig vedeldning inverkar på luftkvaliteten i småhusområden, men dessa effekter har tillsvidare inte undersökts tillräckligt. Ozonhalterna är höga om våren, speciellt utanför tätorterna.</p>				
Nyckelord	Luftkvalitet, utsläpp, uppföljning, Nyland, Östra Nyland				
Finansiär/ uppdragsgivare	Nylands miljöcentral, kommuner, Nylands förbund och Östra Nylands förbund				
Beställningar/ distribution	ISBN 978-952-11-3231-5 (hft.)	ISBN 978-952-11-3232-2 (PDF)	ISSN 1796-1734 (print)	ISSN 1796-1742 (online)	
	Sidantal 116	Språk Finska	Offentlighet Offentlig	Pris (inh. moms 8 %)	21 euro
	Edita Publishing Ab, PB 780, 00043 EDITA				
	Kundtjänst: tfn +358 20 450 05, fax +358 20 450 2380				
Förläggare	Epost: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi, www.edita.fi/publishing				
	Nylands miljöcentral, Stinsgatan 14, PB 36, 00521 Helsingfors. Tel +358 20 490 101				
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Edita Publishing Ab, Helsingfors 2008				



Vuonna 2007 Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan maakuntien ilmanlaatua seurattiin ja arvioitiin vuonna 2003 laaditun seurantaohjelman mukaisesti. YTV:n tekemän selvityksen perusteella Uudenmaan ympäristökeskuksen seuranta-alueen ilmanlaatu on enimmäkseen melko hyvä. Vuoden 2007 keväällä pölykausi jäi edellisvuosia lyhyemmäksi leudon ja vähälumisen talven sekä varhaisen kevään vuoksi. Hiukkaspitoisuudet kohosivat kuitenkin aika ajoin hyvinkin korkeiksi. Typpidioksidin pitoisuudet olivat hieman alhaisemmat kuin edellisvuosina. Kaukokulkeutuneet pienhiukkaset heikensivät Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan ilmanlaatua poikkeuksellisen vähän vuonna 2007. Myös pääasiassa kaukokulkeumana tulevan otsonin pitoisuudet olivat selvästi edellisvuosia alhaisempia.



UUDENMAAN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
NYLANDS  
MILJÖCENTRAL

Myynti: Edita Publishing Oy  
PL 780, 00043 EDITA  
Asiakaspalvelu: puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380  
Edita-kirjakauppa Helsingissä:  
Antinkatu 1, puh. 020 450 2566

**ISBN 978-952-11-3231-5 (nid.)**

**ISBN 978-952-11-3232-2 (PDF)**

**ISSN 1796-1734 (pain.)**

**ISSN 1796-1742 (verkkok.)**